506.43
14 P578
7/30/26
38488
Smith

Schriften

der

Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft

zu Königsberg in Pr.

Achtundfünfzigster Jahrgang.

1917.

SMITHSONIAN INSTITUTION
OCT 19 1926
274692
NATIONAL MUSEUM

Mit 1 Tafel und 10 Textabbildungen.

Mit Unterstützung durch den Staat, die Provinz und die Stadt Königsberg.

Verantwortlicher Redakteur: Prof. Dr. Hoffmann.

Library of Congress
OCT 1 3 1926
CANCELED
Smithsonian Deposit

LEIPZIG UND BERLIN
BEI B. G. TEUBNER.
1918.

Schriften

der

Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft

zu Königsberg in Pr.

Achtundfünfzigster Jahrgang.

1917.

SMITHSONIAN INSTITUTION
OCT 19 1926
NATIONAL MUSEUM

Mit 1 Tafel und 10 Textabbildungen.

Mit Unterstützung durch den Staat, die Provinz und die Stadt Königsberg.

Verantwortlicher Redakteur: Prof. Dr. Hoffmann.

Library of Congress
OCT 13 1926
Smithsonian Deposit

LEIPZIG UND BERLIN
BEI B. G. TEUBNER.
1918.

Inhalt des LVIII. Jahrganges.

Abhandlungen.

HILBERT: *Malakozoologische Beobachtungen in Ost- und Westpreußen während des Krieges.* (Mit einer Tafel) . . . . . Seite 5
WILLMANN: *Eine neue Oribatide aus Ostpreußen.* (Mit 10 Abbildungen) . = 10
VIETS, Bremen: *Zur Kenntnis der Hydracarinen-Fauna von Ost- und Westpreußen und Brandenburg* . . . . . = 14

Bericht über die wissenschaftlichen Verhandlungen auf der 53. Jahresversammlung in Heiligenbeil am 2. Oktober 1915 sowie über die Tätigkeit des Preußischen Botanischen Vereins in den Jahren 1914 und 1915.

Von Professor Dr. J. ABROMEIT.

Geschäftliche Sitzung . . . . . Seite 20
BIERBERG: *Über das Leben der Mikroorganismen im Traubenwein* . . . . = 20
ABROMEIT: *Pflanzenmißbildungen* . . . . . = 21
FÜHRER: *Bericht über die wichtigsten Pflanzenfunde im nördlichen Teil des Kreises Angerburg im Sommer 1914* . . . . . = 22
WANGERIN: *Fortsetzung der Untersuchung der Vegetationsverhältnisse des Großen Moosbruches im Kreise Labiau im Sommer 1914* . . . . = 30
LETTAU: *Bericht über gelegentliche floristische Beobachtungen in den Kreisen Insterburg und Goldap im Sommer 1914* . . . . . = 44
GROSS: *Pflanzenfunde aus Litauen aus den Jahren 1914 und 1915* . . . = 47
STEFFEN: *Untersuchung der Quellmoore in verschiedenen Teilen Ostpreußens* = 48
FREIBERG: *Neue Pflanzenfunde im Kreise Angerburg* . . . . . = 48
KOPETSCH: *Pflanzen aus Ostpreußen* . . . . . = 48
KOPPE und FRASE: *Pflanzen aus Westpreußen* . . . . . = 48
BRAUN: *Vorlegung der Wassernuß Trapa natans L.* . . . . . = 48

Bericht über die Sitzungen der Physikalisch-ökonom. Gesellschaft.

Erstattet vom derzeitigen Sekretär.

Von den mit einem * versehenen Vorträgen enthalten die Schriften keine Referate.

Plenarsitzungen und Generalversammlungen.

Plenarsitzung am 4. Mai 1916
*GAUPP: *Rassen und Völker* . . . . . Seite 49
Plenarsitzung am 22. Juni 1916
*E. MEYER: *Einfluß des Krieges auf das Nervensystem* . . . . = 49

Plenarsitzung am 2. November 1916
*F. Meyer: *Zur Geschichte der Radioaktivität* . . . . . Seite 49
Ordentliche Generalversammlung am 2. November 1916
Kassenbericht . . . . . = 49
Vorstandswahl . . . . . = 50
Plenarsitzung am 7. Dezember 1916
Sobotta: *Zum Andenken an E. Gaupp* . . . . . = 50
*Kisskalt: *Die Reinigung des Wassers durch Sandfiltration* . . = 52
Allgemeiner Bericht über die Tätigkeit im Jahre 1916 . . . . . = 53
Bibliotheksbericht für 1916 . . . . . = 54

Plenarsitzungen und Generalversammlungen 1917.

Plenarsitzung am 11. Januar 1917
*Kaufmann: *Ergebnisse der Röntgenspektroskopie* . . . . . Seite 55
Plenarsitzung am 15. Februar 1917
*Eisenlohr: *Gewinnung von Schmieröl aus Steinkohlen* . . . . = 55
Plenarsitzung am 10. Mai 1917
Hoffmann: *Die Entwicklung der Vakuumtechnik von Guericke bis Gaede* . . . . . = 55
Ordentliche Generalversammlung am 10. Mai 1917
Voranschlag für das Geschäftsjahr 1916/17 . . . . . = 57
Plenarversammlung am 4. Juni 1917
*Sobotta: *Über die Vererbungsträger* . . . . . = 57
Plenarsitzung am 20. Dezember 1917
*Hermann: *Methodik manueller Fertigkeiten, Suggestion und Telepathie auf der Bühne* . . . . . = 57
Ordentliche Generalversammlung am 20. Dezember 1917
Rechnungsabschluß für 1916/17 . . . . . = 57

Sektionssitzungen 1917.

Biologische und faunistische Sektion.

Sitzung am 22. Februar 1917
*Weiss: *Neuere Untersuchungen über Stimme und Sprache* . . . Seite 58
Thienemann: *Über das Vorkommen der Küstenseeschwalbe (Sterna macrura) in Ostpreußen* . . . . . = 58
Thienemann: *Über die Verheerungen, die die jetzt schon seit Wochen andauernde Kälte unter der Vogelwelt, besonders unter den Lachmöwen angerichtet hat* . . . . . = 58
Sitzung am 22. März 1917
Abromeit: *Vorschläge für eine pflanzengeographische Kartierung Ost- und Westpreußens* . . . . . = 62
Braun: *Die Insectivora der Provinz Ostpreußen* . . . . . = 65

Personalbestand . . . . . = 73

Malakozoologische Beobachtungen in Ost- und Westpreußen während des Krieges.

Von Dr. **Richard Hilbert.**

(Mit einer Tafel.)

Da ich in der ersten Zeit des großen Krieges als Kriegsteilnehmer an verschiedenen Orten Ostpreußens kürzere oder längere Zeit zu verweilen in der Lage war, ist es mir auch während dieser Zeit möglich gewesen, einige Beobachtungen zur Naturgeschichte und Faunistik der einheimischen Molluskenwelt zu machen. Desgleichen erhielt ich auch Material sowie wertvolle Mitteilungen von seiten einiger Freunde, die ich in Nachstehendem zusammenzufassen die Absicht habe.

Die gemachten Beobachtungen, in systematischer Reihenfolge aufgeführt, sind folgende:

1. ***Vitrina elliptica*** Brown. Von meiner Tochter E. v. Saucken bei Sensburg aufgefunden. Diese Schnecke ist neu für Ost- und Westpreußen und wahrscheinlich öfters übersehen[1]).

2. ***Vallonia excentrica*** Sterki. Diese *Vallonia*-Art erhielt ich von Herrn Lehrer Link aus Heiligenbeil. Sie soll laut brieflicher Mitteilung um Heiligenbeil häufig sein und ist ebenfalls neu für Ost- und Westpreußen.

3. ***Petasia bidens*** Chemn. Auch dieses, zu den seltener vorkommenden Arten gehörige Tier fand Herr Link an drei verschiedenen Stellen in der Umgegend der Stadt Heiligenbeil.

4. ***Eulota fruticum*** Müll. Stücke dieser Art aus Heilsberg enthielt die Sammlung des Herrn Dr. Steinecke-Königsberg. Weiterhin wurde sie auch bei Heiligenbeil häufig sowie bei Pillau von Herrn Link gefunden.

5. ***Arionta arbustorum*** L. Ebenfalls von Herrn Link in der Umgebung von Heiligenbeil gefunden.

6. ***Xerophila obvia*** Zgl. Wurde von Herrn Hoyer[2]) bei Langfuhr-Danzig und von Herrn Prof. Müller bei Elbing[3]) festgestellt. Letzterer schreibt mir über diesen höchst bemerkenswerten

Fund folgendes: „Ein räumlich engbegrenztes Gebiet — Nordabhang des Kuckucksgrundes — der sich von Buchenwalde nach der Chaussee Elbing—Tolkemit erstreckt und bei Groß-Bieland mündet. Der Boden ist oberer Geschiebelehm. Beachtenswert ist das außerordentlich zahlreiche Vorkommen."

7. ***Tachea nemoralis*** L. Ein neuer Standort dieser Schnecke wurde von Herrn Link in der Nähe von Heiligenbeil entdeckt.

8. ***Tachea hortensis*** L. Auch dieses Tier fand Herr Link bei Heiligenbeil. Selbst beobachtete ich es in dem Parke des Gutes Craußenhof, Landkreis Königsberg. Dortselbst sah man auch in zahlreichen Stücken *T. hortensis castanea* Moq. Tan. Diese hübsche Varietät: Kastanienbraune Schale mit schwarzen Mundsaum und violettem Schlunde ist neu für Ost- und Westpreußen[4]). Schließlich fand Herr Dr. Steinecke-Königsberg auch die *T. hortensis* var. *arenicola* Moq. Tan. mit transparenten Bändern bei Neukuhren.

9. ***Heliocogena pomatia*** L. Neue Fundorte für Ostpreußen: Steinort, Kr. Angerburg, festgestellt von Herrn Prof. Thienemann-Rossitten, und Heiligenbeil (Link); in Westpreußen: Mewe, Kr. Marienwerder.

10. ***Buliminus obscurus*** Müll. Neuer Fundort: Heiligenbeil, von Herrn Link festgestellt.

11. ***Clausilia*** L. Von Herrn Link wurden in der Nähe der Stadt Heiligenbeil folgende Clausilien-Arten gefunden: 1. *Clausilia laminata* Mont. 2. *Cl. biplicata* Mörch. 3. *Cl. dubia* Drap. 4. *Cl. bidentata* Ström. 5. *Cl. ventricosa* Drap.

12. ***Limnaea.*** Von seltenen Varietäten dieser formenreichen Gattung wurden folgende festgestellt: *Limnaea ampla* var. *contracta* Kobelt im Geserich-See bei Dt. Eylau; *L. ovata fontinalis* Stud. in einem Söll am Mertinsdorfer Friedhof bei Sensburg; *L. ovata* var. *obtusa* Kobelt im Pregel bei Adl. Neuendorf, Landkreis Königsberg; *L. palustris* var. *flavida* Cless.[5]) neu für Ost- und Westpreußen im Czoßsee bei Sensburg.

13. ***Planorbis marginatus*** Drap. var. ***scalariformis.*** Eine solche Scalaridenform von *Pl. marginatus* scheint bisher noch nicht beschrieben worden zu sein. Das in meinem Besitz befindliche Stück wurde von Herrn Dr. Steinecke-Königsberg im Landgraben bei Königsberg gefunden. Es besitzt eine ausgesprochene Schüsselform und wurde nebst noch einigen ähnlichen Exemplaren vom Finder in seinem Aquarium längere Zeit hindurch gehalten und beobachtet. (Fig. 5 u. 6.)

14. ***Paludina vivipara*** v. Frauenfeld. Folgende bemerkenswerte Formen dieser Art wurden im Beobachtungsgebiet an neuen Stellen aufgefunden: *Paludina vivipara* f. *bifasciata* am 21. Juli 1914 im Juno-See bei Sensburg (1 Stück; das erste Band fehlt, das mittlere ist sehr schwach und nur angedeutet, das dritte ist breit und gut entwickelt), ferner am 26. Juni 1916 in Arys-See, Kr. Johannisburg (2 derartige Stücke); *P. vivipara* var. *Ericae* Hilb. am 23. Mai 1916 ebenfalls im Arys-See; *P. vivipara* f. *albinotica* am 22. Juli 1915 in einem mit Wasser gefüllten Torfstich bei Adl. Neuendorf bei Königsberg, nördlich von der Chaussee Königsberg—Gutenfeld. Dort lebt diese rot-albine Form in zahlreichen Individuen. Weiterhin: *P. vivipara* var. *aterrima* n. v. Beschreibung: Gestalt plump, klein, kugelig; Gehäuse durchbohrt, 5 Umgänge. Höhe des Gehäuses 22 mm. Breite 19 mm. Farbe der Epidermis des Gehäuses tiefschwarz, Bänder nur nach Entfernung des gleichfalls schwarzen Tieres von innen her erkennbar. Die Gehäuse sind dünnschalig, leicht und zeigen meist, sowohl am Wirbel wie an andern Stellen der Umgänge Carrosionen. Der Deckel ist oval und läuft nach oben in eine stumpfe Ecke aus. Diese Varietät unterscheidet sich mithin von der gewöhnlichen Form durch die starke Pigmentierung: Schale und Tier sind tiefschwarz und bei letzterem fehlen die orangefarbenen Flecke. Ferner ist das Gehäuse verhältnismäßig klein, dabei gedrungen gebaut und dünnschalig. S. Fig. 3 u. 4. Fundort: See am Mertinsdorfer Friedhof, Kr. Sensburg. Diese stark pigmentierte Form bildet einen interessanten Gegensatz zu der albinotischen Form. — Ähnliche Stücke erhielt ich auch aus einem Altwasser der unteren Elbe.

15. ***Bythinia tentaculata*** var. ***crassa*** Desh.[6]) Diese ebenfalls von Herrn Link bei Heiligenbeil gefundene Varietät ist gleichfalls neu für Ost- und Westpreußen.

16. ***Hydrobia baltica*** Nilss. Diese durchaus nicht häufige kleine Schnecke wurde von Herrn Prof. Müller-Elbing in der See in der Nähe der Wurzel der Halbinsel Hela und von Herrn Link im Frischen Haff gefunden.

17. ***Anodonta.*** Von Herrn Link-Heiligenbeil erhielt ich *Anodonta cygnea* var. *crassa* = *Anodonta ponderosa* Pfeiff. aus einem Gewässer in der Nähe dieser Stadt. Weiterhin fand ich am 25. Mai 1915 im Mühlenteich von Adl. Neuendorf bei Königsberg eine auffallend gestaltete, sehr eckige *Anodonta*, die zum Formenkreis der *A. piscinalis* Nilss. gehörend, völlig der *A. quadrangulata* Servain[7]) gleicht. S. Fig. 1 u. 2.

18. ***Unio tumidus*** var. cf. ***Henkingi*** Colb.[8]) Diese Form fand ich am 15. Mai 1916 in dem Fluß zwischen Kracksteinsee und Lipinsker See bei Claußen, Kr. Lyck, zwischen *U. tumidus* Philip. und *U. pictorum* L. in großen und dickschaligen Stücken. Diese Form ist n e u für Ost- und Westpreußen. S. Fig. 7 u. 8. Ferner konnte ich auch die breite Seeform *U. tumidus* var. *Mülleri* Rossm. im Mühlenteich von Adl. Neuendorf feststellen.

19. ***Sphaerium.*** In der Sammlung des Herrn Dr. Steinecke-Königsberg befand sich *Sph. rivicola* Leach aus dem Landgraben bei Königsberg. Auch erhielt ich diese Muschel von Herrn Link aus dem Kreise Heiligenbeil.

20. ***Pisidium.*** Die bisher nur aus dem Landgraben bei Königsberg bekannte Varietät: *P. amnicum* var. *elongata* Cless. wurde von Herrn Link auch bei Heiligenbeil festgestellt. — *P. pusillum* Gmel. wurde von Herrn Dr. Steinecke als einziges Weichtier bei seinen eingehenden Untersuchungen im Zehlaubruch aufgefunden.

So sind mithin während des Krieges zwei für das Gebiet neue Arten: *Vitrina elliptica* Brown und *Vallonia excentrica* Sterki aufgefunden, sowie fünf ebenfalls für das Gebiet neue Varietäten: *Tachea hortensis* v. *castanea* M. T., *Limnaea palustris* var. *flavida* Cless., *Paludina vivipara* var. *aterrima* Hilb., *Bythinia tentaculata* var. *crassa* Desh. und *Unio tumidus* var. *Henkingi* Colb. Dazu kommen dann noch 22 neue Fundorte seltenerer Molluskenarten und 13 Fundorte seltenerer Varietäten. Dieses sind die Erfolge meiner und meiner Freunde Sammeltätigkeit in unserem Gebiet während der Kriegsjahre.

Zum Schluß noch einige biologische Beobachtungen:

1. In einer großen, nunmehr ausgebeuteten Kiesgrube in Craussenhof, Landkr. Königsberg, traten auf dem Grunde der Grube Quellen zutage und bildeten ein im Winter wie im Sommer mit Wasser angefülltes Becken, dessen größte Tiefe etwa $^1/_2$ Meter beträgt. Dieses Wasserbecken, das seiner künstlichen Entstehung entsprechend, naturgemäß mit keinem anderen Gewässer zusammenhängt, enthält dennoch ein reiches Molluskenleben. Ich fand dortselbst: *Limnaea stagnalis* L., *L. stagnalis* var. *arenaria* Colb., *L. auricularia* L., *L. ovata* Drap., *Planorbis corneus* L., *Paludina vivipara* v. Frauenf. Der makroskopische Pflanzenwuchs besteht aus *Phragmites communis* L., *Elodea canadensis* Rich. et Mich. *Lemna minor* L. u. *L. trisulca* L. Die angeführten Weichtiere und Pflanzen (mit Ausnahme von *Phragmites communis* L., das wohl windblütig ist) dürften durch Wasservögel dorthin verpflanzt sein.

2. Herr Proviantamtsinspektor Fraude erlegte am 17. September 1915 bei Jerusalem am Pregel eine Märzente, deren stark hervortretender Kropf sich wie mit Steinen gefüllt anfühlte. Die Untersuchung ergab als Inhalt elf ausgewachsene und unzertrümmerte Stücke von *Paludina fasciata* Müll. Die Tiere lebten noch sämtlich. Auf briefliche Anfrage teilte mir Herr Prof. Thienemann-Rossitten mit, daß auch er eine derartige Beobachtung noch nicht gemacht hätte.

---

1) S. Ppeiffer, Naturgeschichte Deutscher Land- und Süßwassermollusken. Weimar 1821, Bd. I, S. 47, Anm. 2.

2) La Baume, Helix obvia Zgl. 36. Ber. d. Westpr. Bot.-Zool. Vereins. Danzig 1914, S. 22.

3) Hilbert, Eine Korrektur unserer einheim. Molluskenfauna. Schr. d. P. Ö. G., 57. Bd., 1916, S. 101.

4) Geyer, Falco, XII, 1916, Über die geographische Variation süddeutscher und ostfranzösischer Schnecken, S. 18, hält diese Form für westdeutsch; doch ist sie bereits von Pfeffer: Beiträge zur Molluskenfauna Deutschlands, Nachrichtsbl. d. Deutsch. Malak.-Ges., 1911, S. 59, auch in Berlin gefunden worden.

5) Clessin, Deutsche Exkursions-Molluskenfauna. Nürnberg 1884, S. 391.

6) Deshayes, Descript. des anim. sans vert., Bass. de Paris, p. 494, pl. 33, f. 22—24.

7) Servain, Aperçu sur la faune des mollusques fluviat. des envir. de Hambourg. Bul. Soc. Malac. Fran. V, 1888, p. 287, Pl. IX, f. 1.

8) Colbeau, Soc. Malac. Belg. III, p. 103, pl. IV, f. 1 (1868).

Erklärung der Tafel.

Fig. 1 u. 2. ***Anodonta piscinalis*** var. ***quadrangulata*** Serv.
Fig. 3 u. 4. ***Paludina vivipara*** var. ***aterrima*** Hilb.
Fig. 5 u. 6. ***Planorbis marginatus*** var. ***scalariformis.***
Fig. 7 u. 8. ***Unio tumidus*** var. ***Henkingi*** Colb.

Eine neue Oribatide aus Ostpreußen.

Von **C. Willmann**, Bremen.

(Mit 10 Abbildungen.)

Unter dem ostpreußischen Hydracarinenmaterial, das Herrn K. Viets zur Bearbeitung übertragen worden ist, fanden sich einige Exemplare einer Oribatide. Herr Viets war so liebenswürdig, mir dieselben zu übergeben, wofür ich ihm auch an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank aussprechen möchte.

Diese aus zwei Fundstellen in der Nähe Königsbergs stammenden Oribatiden aus der Familie der Pterogasteridae erwiesen sich als zu einer neuen Species gehörig, die dadurch von allen übrigen Gliedern der Familie abweicht, daß die Zahl der Fußklauen an den einzelnen Füßen nicht gleichartig ist. Während nämlich sonst die Oribatiden entweder an jedem Fuße eine Klaue oder 3 (sehr selten 2) Klauen haben, ist bei dieser Art das 1. Beinpaar mit je einer Klaue, das 2.—4. Beinpaar dagegen mit 3 Klauen bewaffnet. Es ist bis jetzt unter allen Oribatiden nur eine Species aus der Familie Oribatidae (s. str.) bekannt, bei der ähnliche Verhältnisse vorkommen.

Es ist dies *Heterobelba galerulata* Berl. aus Java. (4. Beinpaar dreiklauig, die übrigen einklauig). Für diese abweichende Species hat Berlese eine besondere Gattung *(Heterobelba)* aufgestellt. Da aber die hier aus Ostpreußen in Frage kommende Art im übrigen gar keine abweichenden Charaktere zeigt, und wenn alle 4 Beinpaare dreiklauig wären, zu der Gattung *Ceratozetes* Berl. zu stellen sein würde, glaube ich damit auskommen zu können, wenn ich für diese Art eine neue Untergattung aufstelle. Es ergibt sich demnach:

Gen. ***Ceratozetes*** Berl.

Subgen. *Heterozetes* Willm. n. subgen.

Unterscheidet sich von der Hauptgattung dadurch, daß das 1. Beinpaar einklauig ist, während die übrigen Beinpaare dreiklauig sind. Die übrigen Charaktere wie bei *Ceratozetes*.

Typus: *Heterozetes palustris* Willm.

Heterozetes palustris Willm. n. spec.

Länge des ♂ ca. 670 μ, größte Breite 535 μ.

Länge des ♀ ca. 700 μ, größte Breite 566 μ.

Farbe dunkelkastanienbraun. Am Vorderrande des Abdomen ein fast trapezförmiger heller Fleck.

Cephalothorax. (Fig. 1 u. 2.) Der Cephalothorax ist kurz und breit. Die Lamellen sind schmale, auf der Kante stehende Leisten, welche etwa in der Mitte am breitesten sind und nach vorne ziemlich stark konvergieren. Sie beginnen bei den Pseudostigmata und reichen etwa bis zur Mitte des Cephalothorax. Die Translamella ist durch eine schwache, ziemlich schwer zu erkennende Querfurche angedeutet. Über diese hinaus sind die Lamellen in eine kurze, freie Spitze ausgezogen.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Heterozetes palustris Willm. n. subg., n. sp.

Fig. 1. ♂, dorsal.
Fig. 2. ♀, Cephalothorax.
Fig. 3. Pseudostigma mit pseudostigmatischem Organ.

Die Lamellarhaare reichen über die Spitze des Rostrum hinaus und sind zunächst etwas konvergierend, am distalen Ende dagegen etwas wieder nach außen gebogen. Diese Lamellarborsten sind nur bei den ♂♂ vorhanden, fehlen dagegen bei den weiblichen Exemplaren. (Fig. 2.) Es handelt sich hier also um einen für die Oribatiden sehr seltenen äußeren Sexualdimorphismus, während sonst die sekundären Geschlechtsunterschiede sehr wenig auffällig und nur durch genaue Messungen festzustellen sind. (cf. Koenike, Ein Fall von äußerem Sexualdimorphismus bei einer Oribatide. Abh. Nat. Ver. Bremen, Band XX, p. 233—235.) Die Interlamellarhaare sind lang, nach vorne gerichtet und etwas gebogen. Sie sind dicht an der Grenze des Abdomen eingesetzt und reichen noch über die Spitze der Lamellarborsten

hinaus. Die Rostralhaare sind ziemlich weit nach hinten eingesetzt, stark gekrümmt und einander zugeneigt. Etwas hinter der Spitze des Rostrum bis etwa zur Inserierungsstelle der Rostralhaare findet sich eine seitlich vorspringende, dünne Chitinplatte.

Die Pseudostigmata (Fig. 3) sind von einer nach vorn und hinten spitz ausgezogenen Chitinumwallung eingefaßt. Die pseudostigmatischen Organe sind ziemlich lang, mit einem dünnen Stiele beginnend und nach der Spitze zu ganz allmählich zu einer schwachen Keule verdickt. Diese letztere erscheint bei stärkerer Vergrößerung mit feinen Härchen besetzt.

Die Tectopedien I sind in eine lange, scharfe Spitze ausgezogen, die Tectopedien II sind breit und muschelförmig.

Abdomen. Die Gestalt des Abdomen mit den Pteromorphae ist im Umriß fast kreisförmig, ohne die Pteromorphae erscheint das Abdomen birnförmig. Der Vorderrand ist stark konvex. Die Rückenfläche ist ohne jede Behaarung. Die Pteromorphae reichen etwa bis zur Mitte des Abdomen nach hinten; sie sind vorne abgestutzt, die die Randlinien etwas geschweift.

Ventralseite. (Fig. 4). Die Ventralseite zeigt im Gebiet der Coxalplatten 7 Paar kleiner Borsten. Auf den ziemlich weit nach vorn liegenden Genitalplatten sind die Einsatzstellen von je 5 winzigen Härchen zu erkennen, während die viel größeren Analplatten nur je 2 solcher Härchen aufweisen. Außerdem zeigt die Ventralplatte die Inserierungsstellen von 3 Paar kleiner Härchen, von denen das erste Paar etwa zu beiden Seiten der Mitte zwischen Genital- und Analplatten, das zweite zu beiden Seiten der Analplatten und das dritte hinter den Analplatten sich findet.

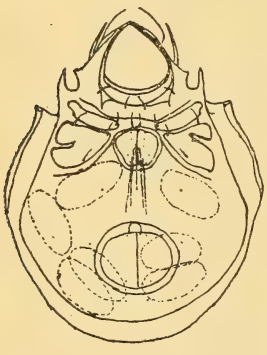


Fig. 4.
♀, ventral.

Bei den ♀♀ schimmern bei genügend aufgehellten Exemplaren der Ovipositor und eine Reihe ziemlich großer Eier durch die Ventraldecke hindurch.

Mundorgane. (Fig. 5 und 6). Die Mandibeln sind ziemlich schlank. Das bewegliche Glied ist mit einem stark gebogenen Endzahn und außerdem noch mit einem kleineren und 2 größeren Zähnchen versehen. Das feststehende Glied hat 3 große Zähne, von denen der mittlere breit, stumpf und in sich gezähnelt ist. Das Maxillarorgan hat 2 stärkere Zähne und eine feingezähnelte Schneide. Die Palpen sind fünfgliedrig. Wie gewöhnlich ist das 1. Glied am kürzesten und das 2. am längsten. Das 5. Glied läuft in einen etwas finger-

artigen Fortsatz aus und ist reich mit Borsten besetzt. Zwischen dem 3. und 4. Gliede befindet sich ein stärker chitinisierter, zahnartiger Fortsatz.

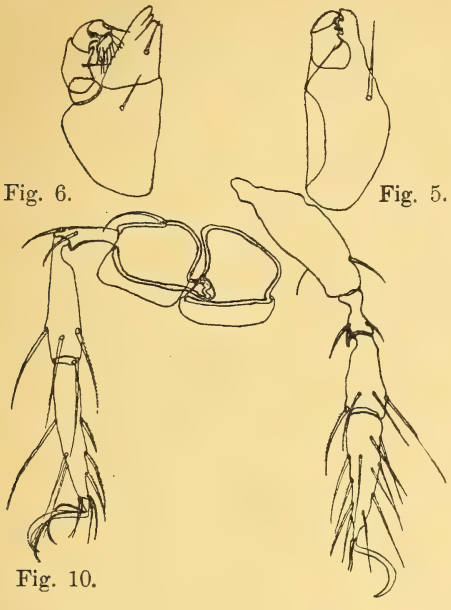


Fig. 6.

Fig. 5.

Fig. 10.

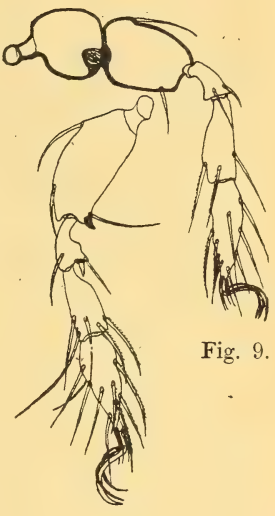


Fig. 9.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 5. Mandibel. Fig. 6. Maxillarorgan. Fig. 7. I. Bein.
Fig. 8. II. Bein. Fig. 9. III. Bein. Fig. 10. IV. Bein.

Beine. (Fig. 7—10). Bein I mit einer starken Endklaue. Bein II—IV mit einer starken Mittelklaue und zwei schwächeren Seitenklauen. An allen Beinen sind die Borsten an der Innenseite der Tarsen fein gekämmt, während die an der Außenseite glatt sind. Bein I hat an der Innenseite des Genual einen kurzen, starken Sporn; ein ebensolcher Sporn findet sich am Genual von Bein II. Außerdem hat der Femur des II. Beinpaares an der Innenseite einen stark chitinisierten, zahnartigen Fortsatz. Coxa und Femur des III. und IV. Beinpaares sind stark verbreitert. Der Femur greift mit einem kräftigen Gelenkkopfe in eine tiefe Gelenkpfanne der Coxa ein. Coxa und Femur des IV. Beinpaares sind außerdem noch mit einem breiten, blattartigen Anhange versehen.

Fundort. Die mir vorliegenden Exemplare stammen aus zwei verschiedenen Fundplätzen Ostpreußens, und zwar aus einem Sumpfe bei Cranz und aus dem Oberteiche bei Königsberg. Da sich die Tiere zwischen Hydracarinenmaterial fanden, muß es sich wohl um eine direkt im Wasser lebende Species der Oribatidae handeln.

Zur Kenntnis der Hydracarinen-Fauna von Ost- und Westpreußen und Brandenburg.

Von **K. Viets**, Bremen.

3. Mitteilung[1]).

XX. *Genus* ***Hydrarachna*** O. F. Müller.

*69. ***H. schneideri*** Koen.
Fundort: Ostpr.: Fürstenteich und Dammteich bei Königsberg. Westpr.: Weichsel bei Schwetz.
Geogr. Verbr.: Deutschland. England. Norwegen. Finnland. Süd-Rußland. Polen.

70. *H. scutata* Piers.
Fundort: Westpr.: Weichsel bei Schwetz.
Geogr. Verbr.: Deutschland. Belgien. England. Schottland. Irland. Norwegen. Rußland. Polen. Schweiz. Italien.

*71. ***H. uniscutata*** S. Thor.
Fundort: Ostpr: Königsberg, Fürstenteich.
Geogr. Verbr.: Deutschland. Norwegen. Rußland.

*72. ***H. paludosa*** Thon.
Fundort: Ostpr.: Landgraben bei Königsberg. Rudczanny.
Geogr. Verbr.: Böhmen. Belgien. England. Irland. Deutschland. Rußland.

*73. ***H. bimaculata*** Koen.
Fundort: Ostpr.: Landgraben und Fürstenteich bei Königsberg.
Geogr. Verbr.: Deutschland (Bremen. Ostpreußen).

*74. *H. globosa* (Degeer).
Fundort: Ostpr.: Königsberg (Pregel, Fürstenteich, Landgraben). Mauersee.
Geogr. Verbr.: Europa (ausgenommen die Pyrenäen-Halbinsel). Asien (Turkestan).

*75. ***H. comosa*** Koen.
Fundort: Ostpr.: Fürstenteich und Wilkie bei Königsberg.
Geogr. Verbr.: Deutschland (Bremen). England.

*76. ***H. conjecta*** Koen.
Fundort: Ostpr.: Fürstenteich bei Königsberg.
Geogr. Verbr.: Deutschland. England. Irland. Norwegen. Rußland. Finnland.

*77. ***H. leegei*** Koen.
Fundort: Ostpr.: Fürstenteich bei Königsberg.
Geogr. Verbr.: Deutschland. England. Irland. Schweden.

---

1) 1. Mitteilung s. diese Schriften 1913 LIV. Jg. S. 225—229.
2. Mitteilung s. diese Schriften 1914 LV. Jg. S. 234—240.

Ostpreußische Arten sind mit *, für Ostpreußens Fauna neue Formen durch **fetten Druck** gekennzeichnet.

XXI. *Genus* ***Piona*** C. L. Koch.

*78. *P. clavicornis* (O. F. Müll.).
Fundort: Ostpr.: Fürstenteich und Wilkie bei Königsberg.
Geogr. Verbr.: Deutschland. England. Schottland. Norwegen. Schweden. Dänemark. Ungarn. Rußland.

*79. *P. longicornis* (O. F. Müll.).
Fundort: Ostpr.: Landgraben und Pregel bei Königsberg. Löwentin- und Mauersee bei Lötzen. Niedersee bei Rudczanny.
Geogr. Verbr.: Europa. Afrika (Kapland, Kamerun).

*79a. *P. longicornis imminuta* (Piersig).
Fundort: Ostpr.: Fürstenteich bei Königsberg. Löwentinsee.
Geogr. Verbr.: Deutschland. England. Fär-Öer. Schweden. Rußland.

Das unterscheidende Palpenmerkmal bei dieser Form kommt durchaus nicht immer klar zum Ausdruck. Es finden sich vielmehr eine Reihe von Übergangsformen, bei denen die kleinen (vor den großen gelegenen) Haarhöcker sowohl in verschiedener Stellung als auch Größe vorkommen und bei denen nicht selten der eine der Höcker nur als Rudiment, als Haarpore erhalten ist.

*80. ***P. nodata*** (O. F. Müll.).
Fundort: Ostpr.: Fürstenteich. Wilkie. Marienhof. Gr. Raum bei Königsberg. Juditten.
Brandenburg: Strausberg.
Geogr. Verbr.: Europa. Asien.

*81. ***P. neumani*** (Koen.).
Fundort: Ostpr.: Fürstenteich bei Königsberg. Juditten.
Geogr. Verbr.: Europa (Deutschland. Böhmen. England. Norwegen. Italien). Asien (Sibirien).

82. *P. longipalpis* (Krend).
Fundort: Ostpr.: Oberteich, Dammteich und Landgraben bei Königsberg; Mauersee bei Lötzen.
Geogr. Verbr.: Europa.

*83. *P. carnea* C. L. Koch.
Fundort: Ostpr.: Lötzen, Sümpfe.
Geogr. Verbr.: Europa. Asien (Sibirien).

*84. ***P. disparilis*** (Koenike).

Ein ostpreußisches Weibchen weicht von Koenikes Type aus der Schweiz in einigen Merkmalen ab. So ist die Palpe ersterer Form im 2. Gliede klobiger gebaut und dorsoventral stärker und in einzelnen Gliedern länger. Die dorsalen Gliedlängen der Palpe dieses ♀ messen: I. 35 μ, II. 220 μ, III. 100 μ, IV. 235 μ, V. 105 μ. Die Beugeseitenhöcker des 4. Segments stehen nicht wie bei der Type nahezu nebeneinander, sondern mehr hintereinander. Im Haarbesatz zeigen sich jedoch keine Unterschiede.

Die Genitalnapfplatten des ostpreußischen ♀ erstrecken sich nicht ganz so weit und auffällig lateralwärts wie die des schweizerischen Exemplars.

Trotz dieser Abweichungen glaube ich die vorliegende Form mit Koenikes Art vereinigen zu sollen.

Fundort: Ostpr.: Löwentinsee bei Lötzen.
Geogr. Verbr.: Deutschland. England. Norwegen. Österreich. Schweiz. Rußland. Italien.

*85. *P. rotunda* (Kramer).
Fundort: Ostpr.: Fürstenteich bei Königsberg, Löwentinsee bei Lötzen, Niedersee bei Rudczanny.
Brandenburg: Liepersee bei Oderberg.
Geogr. Verbr.: Europa. Asien. Amerika. Afrika.

*86. *P. conglobata* C. L. Koch.
Fundort: Ostpr.: Königsberg. Niedersee bei Rudczanny. Löwentinsee.
Brandenburg: Potsdam.
Geogr. Verbr.: Europa. Asien.

*87. *P. variabilis* C. L. Koch.
Fundort: Ostpr.: Teiche bei Königsberg, Niedersee bei Rudczanny.
Geogr. Verbr.: Deutschland. Frankreich. Belgien. Holland. England. Schweden. Norwegen. Schweiz. Finnland. Rußland.

XXII. *Gattung* ***Unionicola*** Haldem.

*88. ***U. crassipes*** (O. F. Müll.).
Fundort: Ostpr.: Fürstenteich und Dammteich bei Königsberg. Löwentinsee.
Geogr. Verbr.: Europa. Asien. Afrika. Nordamerika.

*89. *U. gracilipalpis* (Viets).
Fundort: Ostpr.: Fürstenteich bei Königsberg.
Westpr.: Laskowitzsee.
Geogr. Verbr.: Deutschland. Irland. Böhmen.

90. ***U. intermedia*** (Koen).
Fundort: Brandenburg: Lattsee bei Strausberg (in *Anodonta*).
Geogr. Verbr.: Deutschland. Belgien. England. Finnland. Rußland. Italien.

91. ***U. bonzi*** (Claparède).
Fundort: Westpr.: Blondzminersee (in *Unio pictorum*).
Geogr. Verbr.: Deutschland. Belgien. Frankreich. England. Schweden. Rußland. Schweiz. Italien. Nordamerika.

*92. ***U. ypsilophora*** (Bonz).
Fundort: Ostpr.: Landgraben bei Königsberg (in *Anodonta*).
Brandenburg: Bach bei Berlin. Flakensee bei Erkner (in *Anodonta*).
Geogr. Verbr: Europa. Nord-Amerika.

XXIII. *Gattung* ***Neumania*** Lebert.

*93. *N. vernalis* (O. F. Müll.).
Fundort: Ostpr.: Fürstenteich bei Königsberg. Mauersee bei Lötzen.
Geogr. Verbr.: Europa. Asien. (Afrika?)

*94. *N. spinipes* (O. F. Müll.).
Fundort: Ostpr.: Fürstenteich und Rauschen bei Königsberg.
Geogr. Verbr.: Europa. Nord-Amerika.

XXIV. *Gattung* ***Pionacercus*** Piersig.

*95. ***P. leuckarti*** Piers.
Fundort: Ostpr.: Gr. Raum bei Königsberg.
Geogr. Verbr.: Deutschland. England. Schottland. Irland. Norwegen. Schweden. Böhmen. Ungarn.

XXV. *Gattung* ***Acercus*** C. L. Koch.

*96. ***A. torris*** (O. F. Müller).
Fundort: Ostpr.: Gr. Raum bei Königsberg. Fließ bei Kleinheide bei Neuhausen.
Geogr. Verbr.: Deutschland. Dänemark. England. Norwegen. Schweden. Schweiz. Oesterreich. Italien. Rußland. Turkestan.

*97. *A. ornatus* C. L. Koch.
Fundort: Ostpr.: Fürstenteich und Dammteich bei Königsberg. Marienhof.
Geogr. Verbr.: Europa.

*98. ***A. latipes*** (O. F. Müll.).
Fundort: Ostpr.: Juditten. Marienhof.
Brandenburg: Grünau bei Köpenick.
Geogr. Verbr.: Europa. Asien (Sibirien).

*99. ***A. scaurus*** (Koen).
Fundort: Ostpr.: Gr. Raum bei Königsberg.
Geogr. Verbr.: Deutschland. Irland. Norwegen. Schweden.

*100. ***A. ensifer*** (Koen).
Fundort: Ostpr.: Juditten bei Königsberg.
Geogr. Verbr.: Deutschland. England. Norwegen. Schweden.

*101. *A. lutescens* (Herm.).
Fundort: Ostpr.: Wilkie und Juditten bei Königsberg.
Geogr. Verbr.: Europa. Asien (Mongolei).

XXVI. *Gattung* ***Eylais*** Latr.

*102. ***E. hamata*** Koen.
Fundort: Ostpr.: Wilkie bei Königsberg.
Geogr. Verbr.: Europa (Deutschland. England. Schottland. Irland. Schweden. Norwegen. Finnland. Rußland. Schweiz. Böhmen. Serbien. Macedonien). Asien (Sibirien. Kleinasien. Palästina).

103. *E. bisinuosa* Piersig.
Fundort: Brandenburg: Strausberg. Dahmsdorf bei Müncheberg.
Geogr. Verbr.: Deutschland. Österreich-Ungarn. Serbien. Finnland. Rußland.

*104. ***E. soari*** Piersig.
Fundort: Ostpreußen: Wilkie bei Königsberg.
Geogr. Verbr.: Deutschland. England. Schottland. Irland. Schweden. Belgien. Schweiz. Österreich-Ungarn. Italien. Rußland. Asien (Turkestan).

*105. ***E. extendens*** (O. F. Müll.).
Fundort: Ostpreußen: Fürstenteich und Wilkie bei Königsberg.
Westpr.: Sawaddasee bei Schwetz.
Geogr. Verbr.: Europa. Amerika.

*106. ***E. cordifera*** Viets.
Fundort: Ostpr.: Teiche bei Königsberg.
Geogr. Verbr.: Ostpreußen.

*107. ***E. longipalpis*** Udalitzov.
Fundort: Ostpr.: Teiche bei Königsberg.
Geogr. Verbr.: Rußland. Ostpreußen.

XXVII. *Gattung* ***Hydryphantes*** C. L. Koch.

*108. ***H. ruber*** (Degeer).
Fundort: Ostpr.: Wilkie, Gr. Raum, Gr. Rathshof und Oberteich bei Königsberg. Cranz. Marienhof.
Westpreußen: Warlubien.
Brandenburg: Grünau. Dahmsdorf.
Geogr. Verbr.: Europa.

*108a. ***H. ruber prolongata*** Thon.
Fundort: Ostpr.: Wilkie bei Königsberg.
Geogr. Verbr.: Deutschland. Österreich-Ungarn. England. Schottland. Irland. Rußland.

*109. ***H. dispar*** (v. Schaub).
Fundort: Ostpr.: Landgraben bei Königsberg.
Geogr. Verbr.: Deutschland. Österreich. Schweiz. Frankreich. Belgien. England. Schottland. Norwegen. Schweden. Finnland. Rußland.

*110. ***H. placationis*** Thon.
Fundort: Ostpr.: Oberteich und Fürstenteich bei Königsberg. Cranz. Neuhausen. Juditten.
Geogr. Verbr.: Deutschland. Böhmen. Serbien. Mazedonien. Schottland. Finnland. Rußland.

*111. ***H. bayeri*** Písařovic
Fundort: Ostpr.: Wilkie. Cranz.
Brandenburg: Grünau.
Geogr. Verbr.: Deutschland. Böhmen. England. Rußland.

*111a. ***H. bayeri nonundulata*** Viets.
Fundort: Ostpr.: Gr. Rathshof. Juditten.
Geogr. Verbr.: Ostpreußen.

*112. ***H. crassipalpis*** Koenike.
Fundort: Ostpr.: Gr. Raum und Wilkie bei Königsberg.
Geogr. Verbr.: Norddeutschland.

*113. ***H. hellichi auriculata*** Viets.
Fundort: Ostpr.: Gr. Raum bei Königsberg.
Geogr. Verbr.: Ostpreußen.

*114. ***H. thoni*** Piersig.
Fundort: Ostpr.: Gr. Raum. Cranz.
Westpr.: Warlubien.
Geogr. Verbr.: Deutschland. Böhmen. Rußland.

XXVIII. *Gattung* ***Thyas*** C. L. Koch.

*115. ***Th. pachystoma*** Koen.[1])
Fundort: Ostpr.: Fürstenteich und Oberteich bei Königsberg. Wilkie. Juditten.
Brandenburg: Dahmsdorf bei Müncheberg.
Geogr. Verbr.: Bremen. Schlesien. Ostpreußen.

*116. ***Th. barbigera*** Viets.[1])
Fundort: Ostpr.: Gr. Raum. Cranz.
Geogr. Verbr.: Deutschland (Hessen. Sachsen. Ostpreußen).

*117. *Th. dentata lobata* Viets.
Fundort: Brandenburg: Grünau bei Köpenick.
Geogr. Verbr.: Brandenburg.

*118. *Th. thoracata* Piersig.
Fundort: Ostpr.: Wilkie.
Geogr. Verbr.: Deutschland. Böhmen. England. Norwegen.

*119. *Th. truncata* (Neuman).
Fundort: Ostpr.: Wilkie. Gr. Raum. Cranz. Marienhof. Juditten.
Brandenburg: Grünau bei Köpenick.
Geogr. Verbr.: Deutschland. Österreich. Schweiz. Belgien. Frankreich. England. Schottland. Irland. Schweden. Norwegen. Rußland.

Während im Anschluß an die Revision der Präparaten-Sammlung des Königsberger Museums (Arch. Hydrobiol. 1913, v. VIII) die Zahl der bekannten ostpreußischen Hydracarinenarten von 9 auf 37 stieg, ist deren Zahl jetzt auf 123 angewachsen. Davon sind 86 Species (resp. Varietäten) mit Abschluß dieser 3. Mitteilung für Ostpreußens Fauna als neu festgestellt.

---

1) Die unter den Protz'schen Königsberger Dauerpräparaten als *Th. venusta* Koch aufgeführten Formen können nicht auf Kochs Species bezogen werden. Es handelt sich z. T. um *Th. pachystoma* Koen., z. T. um *Th. barbigera* Viets.

Bericht

über die wissenschaftlichen Verhandlungen auf der 53. Jahresversammlung in Heiligenbeil am 2. Oktober 1915 sowie über die Tätigkeit des Preußischen Botanischen Vereins in den Jahren 1914 und 1915.

Professor Dr. **J. Abromeit.**

Der Ausbruch des Krieges hatte es verhindert, die 53. Jahresversammlung gemäß dem in Marienwerder in Westpr. gefaßten Beschluß im Herbst 1914 nach Sensburg einzuberufen. Außerdem weilt der stellvertretende Vorsitzende, Herr Geheimer Sanitätsrat Dr. Hilbert, der die Versammlung vorbereiten wollte, seit Kriegsbeginn an der Front. In Anbetracht der mißlichen Lage beschloß der Vorstand, im Herbst 1914 von einer Jahresversammlung abzusehen, zumal der Feind in Ostpreußen eingedrungen war. Da auch im Herbst des folgenden Kriegsjahres eine Tagung in Sensburg nicht geringe Schwierigkeiten verursacht hätte, so wurde vom Vorstande beschlossen, die 53. Jahresversammlung am 2. Oktober 1915 nach Heiligenbeil einzuberufen.

Die mit der Ostbahn leicht zu erreichende freundliche Kreisstadt war übrigens schon 1858 von den „Freunden der Flora Preußens" als Versammlungsort gewählt worden. Damals weilte dort unser 1897 verstorbenes Vorstands- und Ehrenmitglied Konrektor Friedrich Wilhelm Seydler, der die Umgegend von Heiligenbeil sowie den ganzen Kreis floristisch untersucht hat.

Sonnabend, 2. Oktober, wurden von 10 bis 11 Uhr vormittags im Hause Wiens (Kasino) in einer besonderen Sitzung die geschäftlichen Vereinsangelegenheiten beraten.

Die Hauptsitzung wurde vom Vorsitzenden Professor Dr. Abromeit im Saale des Hauses Wiens um 11 Uhr eröffnet. Im Namen der Stadt und des Magistrats begrüßte Herr Professor Schollwer den Verein und wünschte den Verhandlungen günstigen Verlauf.

Die wissenschaftlichen Verhandlungen begannen mit einem Vortrag des Herrn Dr. **Bierberg,** Lehrer an der Landwirtschaftsschule in Heiligenbeil. Das Thema lautete „Über das Leben der Mikroorganismen im Traubenwein".

Der Vortragende entwarf zunächst eine Schilderung der Verarbeitung der Weintrauben zu Most und zu Trestern sowie die Vergärung des Mostes. Bei der Traubenwie auch bei der Obstgärung ist ein und derselbe Hefepilz Saccharomyces ellipsoideus wirksam, wobei als Stoffwechselprodukt Alkohol entsteht. Andere Mikroorganismen, die im Most ebenfalls vorkommen, werden von diesem Pilz verdrängt und allmählich beseitigt, aber schließlich geht auch er infolge seiner energischen Tätigkeit zu Grunde. Saccharomyces ellipsoideus ist ein Hefepilz, der auf den Weinbeeren bereits vorkommt und bei eintretender Gelegenheit tätig wird. Neuerdings wird aber zur Gärung nicht mehr die wilde Form des Pilzes gebraucht. Man bevorzugt jetzt besondere kultivierte Rassen des S. ellipsoideus, die sicherere Ergebnisse liefern. Die Züchtung dieser ver-

edelten Rassen wurde vom Vortragenden eingehender erläutert. Nur solche Heferassen kommen zur Verwendung, die eine allmählich sich steigernde und langsam abflauende Gärung hervorrufen. Zum Schluß wurde noch die Herstellung des Champagners und die Obstweinbereitung in anziehender Weise geschildert.

Professor Dr. **Abromeit** trug sodann unter Vorlage von lebenden und präparierten Pflanzen über Mißbildungen vor. Schon seit den frühesten Zeiten ist auf ungewöhnliche, irgendwie abweichende Pflanzen geachtet worden. So hat der Königsberger Botaniker Johannes Loesel oder Loeselius, wie er gewöhnlich genannt wird, in seiner bereits 1654 von seinem Sohne veröffentlichten, aber erst 1703 mit den von ihm hergestellten Abbildungen von Johann Gottsched herausgegebenen „Flora Prussica" Mißbildungen mehrfach berücksichtigt. Bild und Beschreibung lassen die von ihm gemeinte Pflanze und ihre verbildeten Teile erkennen. Loesel bildet z. B. bei Nr. 6 zu Seite 37 gehörig die häufigere Verbildung der Blüte des Sumpf-Benediktenkrautes (Geum rivale L.) ab mit der Angabe „Caryophyllata prolifera flosculis elegantissimis. Zu Birkenfeld. Item in Schacken". Ferner ist die Verbänderung des Stengels bei Tragopogon pratensis auf Tafel Nr. 83 zu Seite 270 gehörig zutreffend abgebildet unter der Bezeichnung: „Tragopogon luteum abortivum. Geeler breitstenglichter Bocksbart beym Kneiphöfischen Wall". Auch die Verbänderung der Zweige bei der Esche (Fraxinus excelsior) ist ihm bereits bekannt gewesen. Nur die Deutung, daß es eine Eschenmistel (im Text irrtümlich „Eschen-Mispel") sei, erscheint unzutreffend, wenn man die Abbildung Nr. 85, die zum Text auf Seite 288 gehört, vergleicht. Aus einem links schräg aufwärts gezeichneten Ast entwickeln sich sechs am Grunde normale, weiter oberwärts stark verbänderte Eschenzweige, die nach der Spitze hin einseitig verzweigt oder zerklüftet und schwach sichelförmig gekrümmt sind. Loesel bezeichnet sie im Text und auf der Tafel als „Viscum fraxini baccis ex albo luteis, Eschen-Mispel mit weißgelben Beerlein. Hinter Labiau im Nemonien". Möglicherweise sind ihm Mistelfrüchte und verbänderte Eschenzweige getrennt vorgelegt und als zusammengehörig bezeichnet worden, so daß dann eine falsche Deutung entstand. Aus dem Text ist nicht zu entnehmen, daß die Abbildung am Fundorte entworfen wurde; sie kann mithin nach einer Skizze angefertigt sein. Die im Text erwähnten „Beerlein" sind auf dem Bilde fortgelassen, was allerdings der Wirklichkeit entspricht. Abgesehen von dieser Verbänderung der Eschenzweige könnte die Mistel auf der gemeinen Esche damals beobachtet worden sein, zumal sie im Kreise Labiau noch jetzt, gewöhnlich auf Tilia cordata, vorkommt.

Es seien noch Pilzmißbildungen erwähnt, die Loesel unter Nr. 37 zu Seite 99 gehörig abgebildet hat. Er bezeichnete sie als „Fungus digitatus alveariorum, das Händchen, das Mütterchen". Der auf der erwähnten Tafel oben abgebildete Pilz stellt ein geweihähnliches, der darunter dargestellte ein handförmiges Gebilde („Händchen") dar. Aller Wahrscheinlichkeit nach handelt es sich um noch jetzt zuweilen beobachtete, unter Lichtabschluß entstandene Bildungen des an Balken, Brettern und Pfählen oder Pfosten auftretenden Lentinus lepideus Fr. Loesel erwähnt, daß dergleichen Pilze an Hölzern in Bienenstöcken, also unter Lichtabschluß, angetroffen werden.

Nachdem der Vortragende die Schwierigkeit einer für alle Fälle zutreffenden Definition des Begriffs Mißbildung erörtert hatte, wies er darauf hin, daß manche Mißbildungen experimentell hervorgerufen, wieder andere durch tierische oder pflanzliche Schmarotzer verursacht werden können. Im Gegensatz zu früheren Zeiten, in denen die Fälle von Verbildungen nur angestaunt und registriert wurden, werden neuerdings Versuche zur Deutung der Mißbildungen angestellt. Freilich sind die Ursachen in manchen Fällen nicht zu ermitteln.

Von verschiedenen Mißbildungen ist es bekannt, daß sie vererblich und leicht zu erhalten sind. So ist die Verbänderung des oberen Stengelteils des zu den Amarantaceen gehörigen ostindischen Hahnenkamms (Celosia cristata) wohlbekannt, wie auch die bunten und geschlitztblättrigen Formen, ferner die sogenannten „gefüllten Blumen" geschätzte Bestandteile sehr vieler Gärtner sind.

An urwüchsigen Pflanzen draußen in Feld und Wald treten dergleichen Mißbildungen viel seltener auf und werden meist auch von Laien unschwer bemerkt. Bei Kräutern und Stauden sind die verbildeten Teile leicht vergänglich und verdienen daher baldige Berücksichtigung, da sie auch an einer und derselben Staude nicht alljährlich wiederzukehren pflegen. Man sollte daher Mißbildungen nicht unbeachtet lassen, sondern sie sammeln oder, falls sie nicht zu konservieren sind, zutreffend abbilden. Die Gallenbildungen lassen sich jetzt leichter als früher ermitteln, seitdem Bücher mit Abbildungen erschienen sind. Sehr zu empfehlen sind in dieser Hinsicht die Arbeiten des Münchener Botanikers Dr. Hermann Ross, der übrigens unser Landsmann ist. Sein Werk „Die Pflanzengallen (Cecidien) Mittel- und Nordeuropas, ihre Erreger, Biologie und Bestimmungstabellen", Jena 1911, ist einzig in dieser Art und recht vollständig. Der Vortragende gab zum Schluß Anregung zu weiteren Beobachtungen und hofft, falls ihm darauf bezügliche Mitteilungen gemacht werden, eine Liste über Mißbildungen, die im Vereinsgebiet angetroffen worden sind, anfertigen zu können; auch erklärt er sich bereit, etwaige Verbildungen von Pflanzen entgegenzunehmen und darüber nähere Auskunft zu erteilen.

Die Tätigkeit des Vereins wurde durch das Vordringen der Russen wie durch die mit der Kriegslage zusammenhängenden Verhältnisse eingeschränkt und schließlich aufgegeben.

Vor dem Ausbruch des Krieges wurden die floristischen Untersuchungen nach Kräften durch unsere Mitglieder, die Herren Freiberg, Führer, Lettau, Steffen und Wangerin durchgeführt. Nur die Kreise Rastenburg und Johannisburg, in denen die Vegetation einiger Moore noch festgestellt werden sollte, wurden unberücksichtigt gelassen.

Über die Untersuchungsergebnisse geben die folgenden Mitteilungen Aufschluß.

Bericht über die wichtigsten Pflanzenfunde im nördlichen Teil des Kreises Angerburg im Sommer 1914.

Von **G. Führer.**

Am 20. Juli begann ich die floristische Untersuchung des Kreises Angerburg, die dann durch den ausbrechenden Weltkrieg bald einen vorzeitigen Abschluß fand. Im N. des Kreises, bei Wensowken, einem an der Angerapp schön gelegenen Dörfchen, begann ich zu botanisieren. An Gartenzäunen bemerkte ich dort Lycium halimifolium, Cochlearia Armoracia und Nepeta Cataria. Die mit Alnus incana bepflanzte Kiesstraße, die am Bahnhof Olschöwen vorüberführt, verfolgte ich bis Alt-Gurren. Dieser Ort, wie auch die aus seiner Umgebung beschriebenen Moore gehören administrativ zum Kreise Goldap, der hier mit seiner Südwestecke in den Angerburger Kreis hineinragt. Cichorium Intybus Daucus Carota, Sonchus arvensis, Berteroa incana Z_{2-3} und Medicago sativa wuchsen an den Rändern des Kiesweges. Auf dem Kirchhof von Alt-Gurren maß ich die bereits in Jentzsch „Die bemerkenswerten Bäume und Sträucher Ost- und Westpreußens" beschriebene und abgebildete Linde Tilia cordata Mill. (T. ulmifolia Scop.). Der infolge des hohen Alters gehöhlte Stamm zeigte einen Umfang von 7,70 m; mit seiner noch grünenden

Krone dürfte der Baum eine Höhe von ca. 20 m haben. Die innere Höhlung, in der die Totenbahre untergebracht ist, zeigte einen Umfang von 6,80 m. Zwei Eingänge von 85 und 56 cm führen in den inneren Hohlraum hinein.

Unweit des Dorfes und Kirchhofes besuchte ich ein dem Besitzer Fischer-Alt-Gurren gehöriges, etwa 20 preußische Morgen großes, unbebuschtes Grünmoor. Der größte Teil desselben ist Moorwiese und Weideland, nur ein kleiner Teil dient zur Torfgewinnung. Die oberste Schicht, 17 cm stark, besteht aus bräunlicher Rasenerde; es folgt eine 22 cm dicke Schicht schwärzlichen, strukturlosen, dann faserigen, feinrhizomigen Torfes, die auch Erlenreste aufweist und dann ohne scharfe Abgrenzung in eine etwa 70 cm starke Torfschicht von schwärzlicher, rhizomhaltiger Beschaffenheit (anscheinend Callunatorf) übergeht. Unter dieser lagert in einer Stärke von 1,60 m und mehr Hypneentorf mit eingemischten Schilfresten. Gelegentlich der Torfbereitung sind Haselnüsse und Holzreste von Schwarzerlen mehrfach ausgegraben worden. Das Moor soll sehr tief Torf haben. Der Untergrund ist blauer Schluff. In neueren Stichen wuchsen: Equisetum limosum, Alisma Plantago, Galium uliginosum, G. palustre, Glyceria fluitans, Lemna trisulca, Grünalgen sowie Potamogeton acutifolius, P. natans, Calliergon cuspidatum, Hottonia palustris, Stellaria glauca, Polygonum lapathifolium, Scirpus paluster, Ranunculus Flammula, Bidens cernuus, B. tripartitus, Epilobium palustre, Carex rostrata, Veronica scutellata, Caltha palustris u. a. Die wichtigsten Vertreter der Flora des als Wiese und Weideland genutzten Teiles wären etwa: Carex panicea, C. Goodenoughii, noch andere Sauer- und Süßgräser, die aus den vorhandenen Blattresten nicht mit Sicherheit festgestellt werden konnten, Cirsium palustre, C. oleraceum, C. lanceolatum, Trifolium hybridum, T. pratense, Leontodon autumnalis, Juncus lamprocarpus, Brunella vulgaris, Sieglingia decumbens, Leucanthemum vulgare, Coronaria flos cuculi, Linum catharticum, Potentilla Anserina, Ranunculus acer, Viola palustris, Euphrasia officinalis subsp. curta, Achillea Millefolium und einige gelegentlich eingeschleppte Bürger der Ackerflora.

Ein zweites, dem Besitzer Neumann in Gurren gehöriges, etwa $2^1/_2$ Morgen großes Flachmoor, am Wege Gurren—Perlswalde gelegen, wurde an selbigem Tage untersucht. Es wird zum größten Teil zur Herstellung des Torfes genutzt. An vorhandenen Stichen konnte ich folgende Schichtenfolge feststellen: Obere 55 cm schwarzbrauner, strukturloser Torf, meist ohne Holzreste, die folgenden 50 cm ebenso wie die vorige Schicht, jedoch mit Holzresten von Schwarzerlen; dann folgte Hypneentorf, der in einer Gesamttiefe von 1,95 m nicht durchstochen werden konnte und dort viele Fruchtreste und Samenkerne enthielt. Das Moor ist mäßig bebuscht mit Schwarzerlen, Zitterpappeln, Warzenbirken, Grau- und Öhrchenweiden; dazwischen fand ich: Calamagrostis lanceolata, Iris Pseudacorus, Viola palustris und Carex flava, im westlichen Teil auch Aspidium Thelypteris, Sparganium ramosum subsp. neglectum, Oenanthe aquatica, Salix pentandra, Equisetum limosum, Scirpus silvaticus, Peucedanum palustre und Comarum palustre. Zur Vermoorung offener Stiche trugen bei: Potamogeton natans, P. pusillus, Utricularia vulgaris, Elodea canadensis, Lemna polyrrhiza, L. trisulca, Polygonum amphibium, Carex elata All. (stricta Good. bultenbildend), ferner Carex rostrata × vesicaria, C. Goodenoughii var. juncella, Lythrum Salicaria, Typha latifolia, Comarum palustre, Menyanthes trifoliata und Glyceria fluitans; auf Übergangswiesen zum Ackerland viel Carex panicea. — Auf angrenzendem moorigem Acker sah ich hier auch den bedauerlicherweise immer mehr von unsern Feldern schwindenden Lein angebaut.

Der westlich von diesem Moor gelegene sehr lichte, grasreiche Klimker Fichtenwald mit Viola canina, V. silvestris, Cynosurus cristatus, Leontodon hastilis b) gla-

bratus, Aspidium Filix mas, Athyrium Filix femina, Trifolium aureum Poll. und Centaurea Jacea bot sonst nichts bemerkenswertes. Ein kleines, am Wege nach Perlswalde, schon im Angerburger Kreise gelegenes Moor mit Massenvegetation von Oenanthe aquatica zeigte im Aufbau und der Vegetation dieselbe Zusammensetzung wie das zuletzt beschriebene. Gesammelt wurde aus ihm nur Callitriche verna fr. angustifolia Hoppe. — Der Klimker Wald bot außer den vorhin genannten Pflanzen an höheren Stellen: Hain-Wachtelweizen, Sauerklee, Schattenblümchen, Teufelsabbiß, Selinum Carvifolia, Calamagrostis epigeios, Picris hieracioides, Hieracium laevigatum, H. umbellatum, H. vulgatum, H. boreale, Senecio Jacobaea, Pimpinella magna, Centaurea Jacea, Knautia arvensis, Rubus suberectus, R. Idaeus, R. saxatilis, Aspidium Filix mas, Luzula pilosa, Salix cinerea, Hasel, Lonicera Xylosteum, Rosa glauca, Euonymus verrucosa, Equisetum silvaticum, Hypochoeris radicata, Agrimonia odorata, Lathyrus vernus, Juncus Leersii, Gnaphalium silvaticum, G. uliginosum u. a. An tieferen, feuchteren Stellen, namentlich in der mit Schwarzerlen, Birken, zerstreuten Weißbuchen und Zitterpappeln bewachsenen Senke nach dem an der Ostseite bei den Gurrer und Olschöwer Abbauten gelegenen Moor traf ich Daphne Mezereum, Euonymus europaea, Ribes rubrum fr. silvestre, Viburnum Opulus, Himbeere, Salweide, Chaerophyllum aromaticum, Athyrium Filix femina, Carex hirta, Cirsium arvense fr. horridum, C. oleraceum, Valeriana officinalis, Festuca gigantea, Solidago Virga aurea, Rosa glauca, Rubus saxatilis, Campanula Trachelium, Epilobium angustifolium, Stellaria Holostea, Nesseln (Urtica dioica), Stachys silvatica, Senecio paludosus, S. silvaticus, Impatiens Noli tangere, Polygonum Hydropiper, Scutellaria galericulata, Nardus stricta und Hypericum tetrapterum an.

Eingehend wurde das etwa 90 Morgen große Moor zwischen den südwestlichsten Abbauten von Olschöwen und Gurren und dem Klimker Walde untersucht. Es ist ein Flach- oder Grünmoor. Den Aufbau mögen nachstehende Profile veranschaulichen. Profil I: Obere 17 cm schwarzbrauner Rasentorf; dann 30 cm brauner, pechartiger, strukturloser Torf; es folgen 65 cm schwammiger, bräunlich-schwarzer, rhizomreicher Torf mit Holzresten von Schwarzerlen; darunter Saprokoll mit Molluskenschalen. — Profil II (Nordostecke des Moores): Obere 30 cm Rasentorf mit feinen, weißlichen Rhizomen; 55 cm schwärzlich-brauner, pechartiger Torf mit Erlenresten; dann 77 cm graubräunlicher Torf mit wenig Schachtelhalmrhizomen und Kiefernborke; in einer Gesamttiefe von 1,62 m blauer Schluff als Untergrund. In einem etwas südlich davon gelegenen Stiche trat in einer Tiefe von ca. 1 m Saprokoll mit Molluskenschalen auf. Der größte Teil des Moores dient zur Torfgewinnung; auf verschwindend kleinen Parzellen wurden Wruken gebaut; kleine Randwiesen nutzte man als Weideplätze. Die Vegetation der sumpfigen Gräben und Torfstiche sei durch nachstehende Pflanzen charakterisiert: Lemna trisulca, Wasserpest, Armleuchter (Chara sp.), gelbe Schwertlilie, Froschlöffel, breitblätteriger Rohrkolben, Blutweiderich, Potamogeton acutifolius, P. natans, P. pusillus, Oenanthe aquatica, Eriophorum polystachyum, Lysimachia thyrsiflora, Scirpus palustris, Sparganium simplex, Glyceria fluitans, Bidens cernuus, Ranunculus Flammula nebst fr. reptans, Galium palustre, Veronica scutellata, Juncus lamprocarpus, J. effusus, Stellaria glauca, Carex acuta, C. rostrata, C. Pseudocyperus, C. flava var. vulgaris und C. lepidocarpa Tausch. Torfpläne, feste Ebenen, von denen man des öfteren den Rasen abgestochen hat, und auf welchen das „Streichen des Torfes“ geschieht, boten namentlich auf dem dem Klimker Walde zu gelegenen Teil Buschwerk von Betula verrucosa, Alnus glutinosa, Salix cinerea, S. aurita, S. nigricans, Frangula Alnus und Himbeeren. Alte, jedoch noch nicht fest verwachsene Torfstiche waren durch das Gebüsch fast oder ganz verdeckt. In ihnen: Aspidium cristatum, Carex diandra Roth (C.

teretiuscula GOOD.) Lycopus europaeus und viele schon vorhin genannte Pflanzen nebst Viola palustris, Athyrium Filix femina, Solanum Dulcamara und Molinia coerulea fr. arundinacea; auf Plänen: Rubus suberectus, Epilobium angustifolia, Sagina nodosa, Hieracium Pilosella (meist gabelig, 1—3 köpfig), Polygala vulgaris, Hypericum perforatum, Nardus stricta, Cladonia pyxidata und Cl. furcata. Auf einem Plane wurde eine Carexart angetroffen, die Prof. Dr. ABROMEIT als Carex euflava × Oederi? deutete. An Wegrändern der Moorwege wuchsen u. a. noch Viola canina, Sieglingia decumbens, Angelica silvestris, Helmkraut, Kohldistel, Hieracium pratense TAUSCH und Lysimachia vulgaris. Größere wiesenartige Moorpläne wie auch die als Weideplätze genutzten Randpartien trugen Hypericum tetrapterum, Deschampsia caespitosa, Ruch- und Zittergras, Luzula campestris, Ranunculus acer, Galium uliginosum, Plantago lanceolata, Cirsium palustre, Valeriana officinalis, Lythrum Salicaria, Potentilla Anserina, P. silvestris, Geum rivale, Euphrasia stricta, Lotus uliginosus, Carex flava, C. panicea, Hieracium Pilosella, H. magyaricum, Parnassia palustris und Equisetum palustre. In der Nähe der Wrukenflächen traten auch Sonchus asper, Chenopodium album fr. viride, Polygonum lapathifolium u. a. Ackerunkräuter auf.

Weiter südlicher von diesem Moore lag an der Eisenbahn zwischen Olschöwen und Prinowen, an deren Böschungen ich nahe bei erstgenannter Station Picris Sprengeriana Poir. (aus Südeuropa eingeschleppt). Hieracium umbellatum, Cuscuta epithymum b. Trifolii auf Trifolium hybridum und Gräser, Sonchus arvensis fr. laevipes, Medicago sativa, Daucus Carota, Tussilago Farfara, Chrysanthemum inodorum Z_4, Erythraea Centaurium, Trifolium aureum Poll., Anthemis tinctoria, Papaver Rhoeas (adventiv) und Juncus glaucus antraf, ein bruchiges Gelände an der Südostecke des Wilkower Waldes, welcher hier Bestände von Schwarzerlen aufweist. Scirpus silvaticus und Carex gracilis waren in der Bodenflora vorherrschend, daneben, jedoch in geringerer Anzahl, gelbe Schwertlilie, Sumpf-Läusekraut, Flatterbinse, Teichrohr, Blutweiderich, Sumpfdistel, Carex panicea, C. flava, C. rostrata, Juncus lamprocarpus u. a. Auf höherem Gelände, woselbst die Fichte als Waldbaum immer mehr hervortritt, wuchsen auch: Sorbus aucuparia, Epilobium angustifolium, Galeopsis bifida, G. versicolor, Hieracium vulgatum, Blaubeere, Sauerklee und Lysimachia vulgaris.

Ein Teil des Wilkower Waldes wird von der Chaussee Angerburg—Klimken durchschnitten. In dem westlich von derselben gelegenen Teil sind Fichte und Weißbuche vorherrschend. Eine der Flora des Klimker Waldes ähnliche wurde dort angetroffen. Sternmiere, Goldnessel, Maiglöckchen, Sauerklee, Waldveilchen, Wiesenschachtelhalm, rote Waldjohannisbeere, große Bibernell, Lactuca muralis, Campanula Trachelium, Platanthera bifolia seien genannt. Eine abgeholzte Waldstelle bot auch Galeopsis bifida, Melampyrum nemorosum, Festuca gigantea, Angelica silvestris, Hieracium boreale Fr., H. umbellatum, Hypericum perforatum, junge Ebereschen, Teufelsabbiß, Adlerfarn, schmalblätteriges Weidenröschen und Picris hieracioides. In einer Senke Crepis paludosa; an einer Böschung zur Bahn am Waldrande: Hieracium Pilosella, Hypochoeris radicata, Silene dichotoma (eingeschleppt) und Cirsium lanceolatum fr. silvaticum.

Unweit der Südseite des Waldes liegt nahe an der Chaussee Angerburg—Klimken bei km 68,8 ein kleines, etwa $1^1/_2$ Morgen großes Grünmoor. Folgende Schichtenfolge stellte ich an vorhandenen Torfstichen, die ich noch vertiefte, fest: etwa 30 cm Rasentorferde, 23 cm hellbräunlichen, festen Torf; 50 cm schwarzen, strukturlosen Torf; im Übergang von der zweiten zur dritten Schicht einige Holzreste von Schwarzerlen; dann 55 cm faserigen Hypneentorf; darauf wenige Zentimeter braunen, strukturlosen Torf; der Untergrund war blauer Schluff. Sowohl im Schluff wie auch in den beiden unteren Torf-

schichten wurzelten Erlenstümpfe. Auf dem Schluff fanden sich mehrfach Blattreste (Salix?). Zur Verlandung der Torfstiche trugen bei: Carex Pseudocyperus, C. rostrata, Typha latifolia, Sparganium ramosum, Froschlöffel, Blutweiderich, Wasserpest, Lemna trisulca, L. minor, Glyceria fluitans, Ranunculus Flammula, Galium palustre, Polygonum minus, Scirpus palustris und Sumpfvergißmeinnicht; vereinzelt waren Büsche der Grauweide da. Der größte Teil des Moores ist ausgestochen.

Östlich der Angerapp, zwischen Wensowken, Jakunowen und Paulswalde, besuchte ich die bereits von Helwing erwähnte Jakunowker Heide. Früher bedeckte geschlossener Kiefernbestand den sandigen, nur von kleinen, moorigen Vertiefungen unterbrochenen Boden. Jetzt fand ich nur noch bald dichtere, bald lichte Büsche der gemeinen Kiefer (Pinus silvestris), niedriger Fichten (Picea excelsa) und halbwüchsiger Birken (Betula verrucosa) im Verein mit Hasel, Eberesche, Salweide, Himbeeren, Frangula Alnus, Rubus suberectus, Sambucus nigra und Ribes nigrum. Diese wie auch die Krautdecke des Bodens waren sehr dürftig. An höhern sandigen Stellen wuchsen Carex leporina, Adlerfarn, Waldschachtelhalm, Calamagrostis arundinacea zwischen in der Dürre versengten und verkümmerten Überresten gemeiner Sandpflanzen. An moorigen Stellen, die sonst feucht, doch zur Zeit trocken dalagen, war etwas reichlicherer Pflanzenwuchs. Ich nenne für solche Orte: Betula pubescens, Schwarzerle, Blau- und Preißelbeere, Aspidium spinulosum, oft viel Juncus effusus, Sumpfseggen (darunter C. remota, C. canescens und C. vesicaria), Hypericum tetrapterum, Athyrium Filix femina, Equisetum pratense, Calamagrostis lanceolata, Calla palustris, Iris Pseudacorus, Hottonia palustris, Polytrichum strictum, Funaria hygrometrica, Dicranella cerviculata und Torfmoose. Der Boden solcher moorigen Stellen zeigte oben etwa 1 m tief Waldtorf, darunter lagerte Moostorf (Sphagnum).

An der Ostseite dieser Heide liegt ein von den Angerappmooren sich nach NO. erstreckendes, etwa $^1/_2$ km breites und $1^1/_2$ km langes Flachmoor, Herrn Gutsbesitzer Thimm in Jakunowen gehörig. Am Entwässerungskanal wurde der Aufbau des Moores durch einen Stich festgestellt. Ergebnis: Obere 25—30 cm Rasentorf, folgende 85 cm Waldtorf mit Wurzeln von Erle, Birke und Kiefer, im untern Teil mit Schilfresten und blanken, braunen Fruchtkernen gemischt; dann 20 cm Lebertorf und dann eine über 1,25 m starke Schicht Faulschlammkalk mit Molluskenschalen. Der Untergrund konnte hier nicht errreicht werden. An einer andern Stelle bildete weißblauer Schluff denselben. Der westliche Teil des Moores ist teils bewaldet, teils bebuscht, Alnus incana und Salix pentandra eingesprengt. Von den übrigen Pflanzen notierte ich: Rumex platyphyllus F. Aresch. (= R. aquaticus × obtusifolius), Malachium aquaticum, Filipendula pentapetala, Veronica Anagallis, V. scutellata, Froschlöffel, Blutweiderich, breitblättrigen Rohrkolben, Sumpfdistel, Teichrohr, Hypericum tetrapterum, Galium uliginosum, G. palustre, Epilobium hirsutum, E. palustre, Valeriana officinalis, Carex vesicaria, C. Pseudocyperus, C. caespitosa, Poa serotina, Agrostis alba, Senecio paluster, Cicuta virosa, Nasturtium palustre und viele andere schon mehrfach genannte Sumpfpflanzen.

Am 28. Juli fand eine Untersuchung des Paulswalder Moores und der weiter nach Süden bis zur Angerburger Chaussee sich erstreckenden Moorkette statt. Das am nördlichsten gelegene, etwa 150 preußische Morgen große Paulswalder Moor zeigte an der Ostseite folgenden Aufbau: Obere 13 cm Rasentorferde, die im oberen Teil von zahlreichen weißen Sandkörnern durchsetzt war, dann 1 m Hypneentorf, es folgte eine 1,50 m starke Waldtorfschicht mit viel Reisern und Ästen von Erlen und Birken; der Untergrund konnte in einer Gesamttiefe von 2,65 m nicht erreicht werden. An der Südostecke fand ich flachere Torfstiche. In einer Tiefe von 1 m traf ich auf den aus

blauem Schluff bestehenden, mit Sand durchsetzten Untergrund. Stiche an der Südseite zeigten folgendes Profil: Obere 10 cm Rasentorferde, 16 cm bräunlicher, fester, dann lockerer Hypneentorf, 12 cm Waldtorf, 35 cm schwarzen, strukturlosen Torf mit eingelagerten Holzresten und Rhizomen, 6 cm Lebertorf, dann Schluff. Bei Torfbereitung sind hier Eichenstämme sowie Haselnüsse ausgegraben worden. In neuern Torfstichen vegetierten: Wasserpest, Ceratophyllum demersum, Lemna trisulca und L. polyrrhiza, Potamogeton obtusifolius, Oenanthe aquatica und Veronica Anagallis. Für ältere Stiche notierte ich: Typha latifolia, Eriophorum polystachyum, Bidens cernuus, Carex Pseudocyperus, C. vesicaria, C. vulgaris, Deschampsia caespitosa, Lythrum Salicaria, Cirsium palustre, Potentilla Anserina, Ranunculus Flammula Galium palustre, Angelica silvestris, Filipendula pentapetala fr. concolor, Comarum palustre, Exquisetum limosum, Sium latifolium, Sparganium simplex, Alisma Plantago, Scirpus palustris, Polygonum lapathifolium, Nasturtium palustre u. a. Am Hauptabzugsgraben auch Rumex platyphyllus F. Aresch. Mentha verticillata = M. aquatica × arvensis, Cicuta virosa, Sium latifolium, Carex flava, Juncus lamprocarpus und Salix repens. Hie und da traten Alnus glutinosa, Salix aurita, S. cinerea, S. nigricans, S. purpurea, S. pentandra, Betula verrucosa und pubescens buschbildend auf. Auf Torfplänen traf ich an: Ruchgras, Vogelwicke, Herbstlöwenzahn, Öhrchen-Habichtskraut, große Wiesenklapper, Spitzwegerich, Schafgarbe, Wiesenalant (Inula Britannica), Valeriana officinalis, Potentilla silvestris, Campanula patula, Geum urbanum, Centaurea Jacea Hypericum quadrangulum und Leucanthemum vulgare. Die Nordwestecke trägt Bruchwald, der sich aus Kiefern, Fichten und Schwarzerlen zusammensetzt. Dortselbst: Blau- und Himbeere, Aspidium spinulosum, A. cristatum, Polytrichum spec., Hieracium Pilosella, Polygonum Hydropiper, Carex Oederi, Lycopus europaeus, Thysselinum palustre, Athyrium Filix femina, Rubus suberectus, Viola palustris, V. epipsila, an Stellen, an denen Spagnum squarrosum vorherrschte, auch Moosbeere, Porst, Heidekraut (Calluna), Menyanthes trifoliata, Carex diandra, C. Goodenoughii fr. juncea u. a. An der Südwestecke des Moores, woselbst auch Parnassia palustris, Odontites rubra, Holcus lanatus und Ruchgras vorkamen, trat Betula pubescens häufiger auf. Hier wuchsen ferner im Bruchwalde: Moosbeere, große Bulte von C. diandra, C. panicea, Lycopodium Selago, L. annotinum, Aspidium Thelypteris, A. cristatum, Mentha verticillata var. latifolia fr. sativa, Ramischia secunda, Chrysosplenium alternifolium, Geranium Robertianum, Pellia epiphylla, Leucobryum glaucum, Sphagna, Tetraphis pellucida, Climacium dendroides, Hypnum Schreberi etc. Die Birke trat als Gehölz immer mehr in den Vordergrund. Es kamen ferner Impatiens Noli tangere, Circaea alpina und eine Unmenge von Nesseln dazu. An etwas höheren Stellen des Waldes: Nardus stricta, Luzula pilosa, Rosa tomentosa, Sieglingia decumbens und Scrophularia nodosa. Besitzer des Waldes ist Amtsvorsteher ALBAT in Paulswalde.

Eine sich im Süden anschließende moorige Wiese zwischen Stullicher Wald und der Chaussee Paulswalde—Angerburg mit Polygonum Bistorta, Heracleum sibiricum, Crepis paludosa und Cirsium oleraceum überschreitend, gelangte ich zum folgenden Glied der sich nach Süden weiter erstreckenden Moorkette. Der geologische Bau desselben ist ähnlich dem des vorher beschriebenen Bruches. In einem Stich an der Westseite lagerte ein Eichenstamm von Norden nach Süden 73 cm über dem Untergrund. Er hatte einen Umfang von 1,43 m. Ungefähr $^1/_2$ m darüber lagerte ein dünnerer Stamm (Alnus?) in der Richtung von Nordosten nach Südwesten. Auch Kiefern, Äste von Fichten sowie Eichenstämme sind an andern Stellen mehrfach ausgegraben worden. Einst fand ein Besitzer von Stullichen etwa sechs Spatenstiche tief im Moorboden an zwei Stellen Elchgeweihe. Anfang des vorigen Jahrhunderts war dieses jetzt vom Moor

eingenommene Gelände ein gar nicht betretbarer Sumpf. Durch Entwässerung wäre es möglich, mehrere hundert Morgen ertragreicher Wiesen zu erhalten. Der in trockenem Zustande rostfarben aussehende obere Torf trug weißes Straußgras (Agrostis alba), breitblättrigen Rohrkolben, Wasserschierling, Blutweiderich, Sumpfweidenröschen, Teichrohr, Stellaria glauca, Bidens cernuus, Galium palustre, Lycopus europaeus, Lysimachia thyrsiflora, Polygonum Hydropiper, Senecio paluster, Sparganium ramosum, Carex Goodenoughii, C. diandra, Linum catharticum, Parnassia palustris, Orchis incarnatus, Sagina nodosa fr. puberula, Comarum palustre, Valeriana officinalis, Caltha palustris, Geum rivale, Hypericum tetrapterum, zwei Sträucher Betula humilis, B. pubescens, Polygonum Bistorta, Salix repens, S. pentandra, S. cinerea, junge Zitterpappeln, Calamagrostis neglecta, Ranunculus Lingua, Carex Pseudocyperus; an anderen Stellen Massenvegetation von Filipendula pentapetala fr. denudata oder von Cirsium palustre. An einer dritten Stelle, wo Aulacomnium palustre, Polytrichum strictum und einige Hypneen hauptsächlich den Boden bedeckten, traf ich auch Saxifraga Hirculus und Pirola rotundifolia an. Bereits auf Angerburgischem Anteil gelang es mir, im Nordwesten vom Kalkberge einen Standort von Polemonium coeruleum aufzufinden. Hierselbst wurden auch etwas südwärts Ranunculus Lingua und das bereits von Helwing in seinem Supplementum (S. 11) als „Chamaenerion villosum magno flore ex purpura albescente, Blaßrote Weidrich-Röselein" aufgeführte Epilobium hirsutum, wie das ihm nahe stehende E. parviflorum angetroffen. — In der äußersten Südwestausbuchtung des Moores gegen Abbau Stullichen findet sich ein kleiner See. In ihm bemerkte ich Nuphar luteum, Elodea canadensis und Potamogeton compressus. Der den See umgebende Schwingmoorgürtel trug zumeist gemeine, schon öfter genannte Moorpflanzen, von welchen ich nur Calamagrostis neglecta hervorhebe. Alle zuletzt genannten Moore gehören zu den Gütern Rothstein und Schönbrunn, einige Teile auch Besitzern von Stullichen.

Bei km 55,2 überschritt ich die Paulswalde-Angerburger Chaussee und betrat das unmittelbar an der Kunststraße gelegene etwa 3 Morgen große Flachmoor. Unter seiner 44 cm starken, teils faserigen, braunen Rasentorfschicht lagerte eine ca. 28 cm starke Schicht aus tiefschwarzem, glänzendem, sehr zersetztem Torf bestehend, auf welche dann schwarzer, nasser, faseriger Torf folgte. Bei einer Tiefe von 1,80 m wurde die Torflage nicht durchstochen. Das Moor trug viel Buschwerk von Zitterpappeln, Sal-, Grau- und kriechender Weide, weichhaariger Birke, Eberesche, Pulverholz, Schwarzerle, Himbeere und Rubus suberectus; letzteren besonders auf Torfplänen nebst Hieracium umbellatum und Holcus lanatus. Aus der übrigen Flora seien genannt: Molinia coerulea, etwas Calluna vulgaris fr. pubescens, Aspidium spinulosum, Peucedanum palustre, Blutauge, Sumpfdistel, Schafschwingel, Selinum Carvifolia, Filipendula pentapetala fr. denudata, Senecio silvaticus, Galeopsis Tetrahit und Aspidium cristatum. Im Sphagnetum eines verwachsenen Torfstiches, das von Hypneen durchsetzt war, sammelte ich Drosera rotundifolia, Blau-, Trunkel-, Moos- und Preißelbeere nebst Epilobium angustifolium.

Ein ebenso großes, weiter östlich gelegenes Feldmoor zeigte wenig Buschwerk. Nur Teichrohr (Phragmites), Calamagrostis neglecta, Salix repens, Selinum Carvifolia, Carex rostrata, C. dioica fr. scabrella seien aus der Flora genannt. — Noch weiter östlich traf ich auf ein etwa 1 Morgen großes Moor. Dort lagerte im Torf in der Richtung von O. nach W. ein Kiefernstamm. — Die sich nach O. erstreckenden moorigen Wiesenschlenken trugen viel Cirsium oleraceum und Heracleum sibiricum. — Das bebuschte kleine Moor im S. von Waldheim bot nichts besonderes. Carex elata All. (C. stricta Good.) und Poa serotina sind vielleicht von dort nebst Galeopsis versicolor nennenswert.

Am 23. Juli stattete ich dem zwischen Bodmasee und Ziegelei Kehlen gelegenen Flachmoor einen Besuch ab. Alte Torfstiche zeigten an der Oberfläche 40 cm filzigen Cariceentorf mit vielen feinen Rhizomen, dann folgte 30 cm schwarzer, schmieriger strukturloser Torf, der in noch tieferen Schichten bräunliche Farbe annahm und Reste von Schilf aufwies. Von Pflanzen wären zu nennen, in Stichen schwimmend: Utricularia vulgaris, Lemna minor, Hydrocharis Morsus ranae, Elodea canadensis, Stratiotes aloides und Nuphar luteum. Der an Stellen stark mit Weiden und weichhaariger Birke bebuschte Teil des Moorgeländes trug noch Menyanthes trifoliata, Carex lasiocarpa Ehrh., C. panicea Z_{4-5}, Salix repens, Orchis incarnatus, Liparis Loeselii Z_2, Pirola minor, Lysimachia thyrsiflora, L. vulgaris, Viola palustris, Helmkraut, Ranunculus Lingua, Cicuta virosa, Parnassia palustris, Euphrasia officinalis und viele gemeine Sumpfpflanzen. Nebenan auf Sandboden an der Fähre am Bodmasee auch: Scirpus compressus, Rumex maritimus, Stellaria glauca und Rumex Hydrolapathum.

Über Rothof, woselbst Medicago falcata, Centaurea Jacea, Hypericum perforatum, Artemisia campestre, A. vulgaris, Pimpinella magna, Echium vulgare, Anthyllis vulneraria, Cynosurus cristatus, Hieracium umbellatum, H. laevigatum, Trifolium medium und Astragalus glycyphyllus auf grandigem Boden angetroffen wurden, begab ich mich auch nach dem Angerburger Stadtwalde, dessen dort gelegener Teil mitsamt dem einglagerten Moor zu Schönbrunn gehört. Quercus Robur, Carpinus Betulus Z_5, Populus tremula nebst eingestreuten Fichten bilden das Gehölz. Als Unterholz wurden Haselstrauch, Euonymus europaea, Salix Caprea und junge Ebereschen notiert. Eintretender Regen verhinderte eine genaue Untersuchung der Flora; es konnten festgestellt werden für höher gelegene Teile: Melampyrum nemorosum, Chaerophyllum aromaticum, Hypericum quadrangulum, Carex pilosa Z_5, Equisetum silvaticum, Aspidium Filix mas, Ervum silvaticum, Milium effusum, Lathyrus vernus, Vicia dumetorum, Campanula Trachelium, Stachys silvatica, Melandryum rubrum, Festuca gigantea, Lathyrus niger, Clinopodium vulgare, Polygynatum multiflorum, Hieracium boreale Fr., H. silvaticum, Rubus suberectus, Hypochoeris radicata; Anhöhe neben der Bahn bei Station Angerburger Stadtwald: Lonicera Xylosteum, Melica nutans, Hepatica nobilis, Asarum europaeum Campanula rotundifolia, Pteridium aquilinum, Calamagrostis arundinacea Z_3, C. epigeios und Poa nemoralis. An tiefer gelegenen Stellen, woselbst Alnus glutinosa oder Betula pubescens an Zahl die andern Holzarten übertrafen oder gar ganz verdrängten, wuchsen: Calamagrostis lanceolata, Chaerophyllum aromaticum, Cirsium oleraceum, Nesseln (Urtica dioica) u. a. Das hier im Walde gelegene Torfmoor bedarf noch genauerer Untersuchung. Ich nenne aus der Flora hier: Hieracium Pilosella (gabelig), Calamagrostis lanceolata, Molinia coerulea, Adlerfarn und Helmkraut. — In Jag. 12 unweit der Försterei sammelte ich Hieracium silvaticum.

Im SO. von der Kreisstadt Angerburg liegt hart an der Chaussee nach Ogonken der sagenumwobene Kanopkenberg. Die mit Kiefern bewachsene Sand- und Grandkuppe zeigt auf ihrer Mitte eine kreisrunde, mit Flieder umpflanzte Erhöhung. Einige Gräber, Grabgitterteile und drei Kreuze mit Inschriften erinnern den Besucher des Berges daran, daß hier einst eine Begräbnisstätte gewesen. Auch die am NW.-Hang stehenden Sträucher: Rosa pimpinellifolia, Berberis vulgaris, Symphoricarpus racemosus, Syringa vulgaris und das zur Bekleidung von Gräbern beliebte „Speckkraut" Sedum spurium deuten die einstige Benutzung des Berges als Friedhof an. Sie alle stammen aus einstiger Kultur. Angepflanzt sind auch einige Fichten und Birken, die ein recht kümmerliches Dasein führen. Von wild wachsenden Gewächsen wären zu nennen: Centaurea rhenana, Berteroa incana, Pimpinella Saxifraga, Echium vulgare, Helichrysum arenarium, Anthemis tinctoria, Artemisia campestris, Medicago falcata und Potentilla argentea.

Ähnliche Vegetation trägt das Kiefernheideland am Angerburger Wasserwerk, das sich bis zum Schwenzait-See hin erstreckt. Außer den oben genannten Pflanzen konstatierte ich dort noch: Silene vulgaris, Verbascum Thapsus, Delphinium Consolida, Poa compressa, Phleum pratense fr. nodosum, Anthyllis Vulneraria, Calamintha Acinos, Anchusa officinalis, Melilotus officinalis; am Wege nach Kehlen auch Centaurea Jacea, C. Scabiosa, Cynosurus cristatus und Calamagrostis epigeios. Am Seeufer traf ich hier an quelligen Stellen Juncus glaucus, Scutellaria galericulata und Scrophularia alata an.

Zum Schlusse mögen noch einige Funde angegeben werden, die im vorigen nicht gut erwähnt werden konnten. — Weg von Gurren nach Perlswalde: Rosa tomentosa, Pimpinella magna. — Chaussee zwischen Ort und Bahnhof Perlswalde: Onobrychis vicifolia, Picris hieracioides, Melilotus albus, M. altissimus, Anthyllis Vulneraria. — Am Bahnhof Perlswalde: Artemisia campestre, Tragopogon pratensis, Medicago varia, und an quelliger Stelle Epilobium roseum. — Landweg Perlswalde—Gr.-Wessolowen: Galium verum. — Gr.-Wessolowen: Saponaria officinalis und Leonurus Cardiaca. — Nordufer des Engelsteiner Sees: Galium verum, Malva Alcea, Trifolium fragiferum, Thymus Serpyllum fr. chamaedrys, Inula Britannica fr. angustifolia, Bellis perennis, Cirsium arvense fr. horridum, Rosa tomentosa, Carex hirta, Alopecurus fulvus, Scirpus glaucus, S. compressus, S. Tabernaemontani, S. maritimus, Heleocharis acicularis. — Engelstein: Chenopodium glaucum. — Weg Engelstein—Tiergarten: Rosa tomentosa fr. venusta, R. glauca, R. rubiginosa. — Stullichen: Populus balsamea (angepfl.), Rosa tomentosa. — Angerappufer zwischen Stullichen und Jakunowen: Cuscuta Epithymum auf Trifolium medium, Brunella vulgaris. — Kiesweg Wensowken—Paulshoff: Centaurea Jacea, Anthyllis Vulneraria, Daucus Carota, Thymus Serpyllum fr. chamaedrys. — Paulshoff: an Zäunen als Gartenflüchtlinge Cochlearia Armoracia, Symphoricarpus racemosus und Hippophaë rhamnoides. — Paulswalde: Inula Helenium an Zäunen. — Angerburg: Galinsoga parviflora, Cannabis sativa; am Bahnkörper zwischen dem Bahnhof und dem Stadtwalde: Centaurea rhenana, Tanacetum vulgare, Berteroa incana, Echium vulgare, Anchusa officinalis, Malva Alcea und Anthyllis Vulneraria. — Chaussee Angerburg—Ogonken: Malva Alcea. — Weg Angerburg—Kehlen: Arrhenatherum elatius, Cichorium Intybus. — Kehlen: Verbascum nigrum, Tanacetum vulgare, Malva Alcea, Lappa minor, L. major, Leonurus Cardiaca, Sisymbrium Sophia, Malva neglecta, Saponaria officinalis; in Gärten Prunus avium und Artemisia Abrotanum. — Feld zwischen Angerburg und dem Schwenzait-See: Holosteum umbellatum (beobachtet im Frühjahr bereits 1903).

Launingken, Kreis Goldap, auf einer kleinen Wiese zwischen Schule und Bahnkörper: Petasites officinalis.

Fortsetzung der Untersuchung der Vegetationsverhältnisse des Großen Moosbruches im Kreise Labiau im Sommer 1914.

Von **Walther Wangerin.**

Auch die Fortsetzung der Untersuchung der Vegetationsverhältnisse des Großen Moosbruches wurde zunächst von Heidendorf, meinem vorjährigen Standquartier, aus unternommen, da es mir zuuächst darauf ankam, das im Vorjahr gewonnene Bild von dem westlichen Teil des Moores noch einmal zu überprüfen und in manchen Punkten,

vor allem auch in kartographischer Hinsicht zu ergänzen. Die Witterung war während des größten Teiles der Zeit, die ich der Untersuchung widmen konnte (es standen mir etwa zwei Wochen in der zweiten Julihälfte zur Verfügung), überaus günstig, obschon freilich die übergroße Hitze an manchen Tagen auch ihre „Schattenseiten" in nicht geringem Grade geltend machte. Infolge der großen Trockenheit, die auch schon während der der Untersuchung vorangegangenen Wochen geherrscht hatte, waren manche, sonst infolge großer Nässe schwer begehbare Partien relativ gut zugänglich; auf der großen nördlichen Vernässungsfläche z. B., die im Sommer 1913 nur mit Mühe und Vorsicht zu passieren war, da sich zwischen den Bulten vielfach offenes Wasser ausbreitete, trat statt dessen fast überall schmieriger, brauner Torfschlamm hervor. Andererseits war aber auch die Vegetation merklich weiter vorgeschritten als im Vorjahre, z. B. waren von Carex-Arten die Schläuche vielfach bereits ausgefallen und wurden Orchis-Arten und Epipactis palustris nur noch vereinzelt blühend angetroffen; insbesondere aber hatten die Moore unter der Austrocknung vielfach dermaßen gelitten, daß sie sich kaum noch in einem einsammlungsfähigen Zustande befanden; selbst aus manchen von schwammigen Sphagnen erfüllten Schlenken konnte kaum noch flüssiges Wasser herausgedrückt werden.

Hauptsächlich wurde von Heidendorf aus der nach dem Forstrevier Nemonien zu gelegene nördliche Rand einer eingehenden Untersuchung unterzogen. Die interessanteste Partie ist hier die bereits im vorigen Bericht näher geschilderte große nördliche Vernässungsfläche in den Jagen 235 und 236 des Forstreviers Pfeil und dem anschließenden Jagen 31 des Forstreviers Nemonien, die kartographisch genauer aufgenommen wurde. Dieselbe beginnt im Jagen 235 nahe dem Gestell N, also an der Südgrenze des Jagens mit einer deutlichen Rülle, die auf beiden Seiten von Kiefern-Ledum-Bestand eingefaßt wird, welch letzterer auf der Ostseite erheblich breiter ist als auf der Westseite und sich nach Süden in das Jagen 243 hinein als allmählich schmäler werdende Zunge bis an das Gestell M heran erstreckt. Die genannte Rülle (an dieser befindet sich der Hauptstandort der Saxifraga Hirculus, die aber in diesem Jahr ungleich spärlicher blühte als im Vorjahr, und der Stellaria crassifolia) verbreitert sich nach Norden schnell; eine kleine Ausbuchtung springt nahe dem Gestell L in Jg. 236 vor und ist gegen die Hochfläche des Moores fast offen. Gegen die verbreiterte Basis hin trägt die Vernässungsfläche am Rande ziemlich dichten Schilfbestand, während dieser auf der Fläche selbst nur locker ist und auf großen Teilen ganz fehlt; nach der Rülle zu wird besonders am Ostrand der Schilfbestand immer dünner und verliert sich schließlich ganz, so daß die Rülle selbst von Schilf völlig frei ist; ich kann daher auch KAUNHOWEN nicht ganz beistimmen, der Phragmites communis als eine regelmäßige Charakterpflanze der Rüllen und Vernässungsflächen bezeichnet. Umgekehrt gewinnt das Schilf auf dem Teil der Fläche, welcher sich in F.-R. Nemonien, Jg. 31 herein erstreckt, stark an Mächtigkeit; hier ist auch das Gesträuch (Betula pubescens, Salix aurita, S. pentandra, S. repens) wesentlich dichter. Wesentlich neue floristische Beobachtungen wurden auf der Vernässungsfläche nicht gemacht; Salix Lapponum, welche von POTONIÉ und KAUNHOWEN für diese Zone angegeben wird, konnte ich leider trotz an mehreren Tagen wiederholten vielstündigen Suchens nicht finden.

Im F.-R. Nemonien Jg. 31 schließt sich an die offene Fläche ein fast reiner Bestand von Betula pubescens an, dem nur spärliche, oft durch Krummwüchsigkeit ausgezeichnete Exemplare von Picea excelsa beigemischt sind. Besonders charakteristisch am Unterwuchs ist hier Schilf (Phragmites communis), das überhaupt

in den an völlige Bildungen anschließenden Partien des Zwischenmoorwaldes in ausgedehntem Maße aufzutreten pflegt; daneben wurden notiert:

Aspidium Thelypteris	Lychnis flos cuculi
A. cristatum	Drosera rotundifolia
Carex paniculata!	Filipendula Ulmaria
C. diandra	Angelica silvestris
C. rostrata	Peucedanum palustre
Calamagrostis lanceolata	Epilobium palustre
Poa pratensis	Empetrum nigrum
Calla palustris	Lysimachia vulgaris
Iris Pseudacorus	Menyanthes trifoliata
Orchis maculatus var. elodes	Melampyrum pratense
Epipactis palustris	Scutellaria galericulata
Listera ovata	Galium palustre
Salix aurita	Cirsium palustre
S. pentandra	

Von Moosen wurden u. a. beobachtet Dicranum spec., Sphagnum spec., Mnium undulatum, Hypnum Schreberi.

In dem nach Osten sich anschließenden Jg. 30 bietet der Zwischenmoorwald folgendes Bild:

Betula pubescens bestandbildend!
Picea excelsa vereinzelt, oft krummwüchsig
Frangula Alnus, Alnus glutinosa } dichtes Unterholz bildend.

Aspidium Thelypteris!	Lychnis flos cuculi
A. spinulosum	Caltha palustris
Equisetum Heleocharis subspec. fluviatile	Lythrum Salicaria
	Ribes nigrum vereinzelt
Carex paradoxa	Angelica silvestris
Calamagrostis lanceolata	Peucedanum palustre
Calla palustris	Lysimachia vulgaris
Iris Pseud-Acorus	Convolvulus sepium
Paris quadrifolia	Myosotis palustris
Orchis maculatus var. helodes	Melampyrum pratense
Listera ovata	Scutellaria galericulata
Epipactis palustris	Galium palustre
Urtica dioica wenig	

Es handelt sich also um Bestände, welche floristisch dem Flachmoorwald noch relativ nahe stehen; trotzdem sind sie physiognomisch wie ihrer Zusammensetzung nach von Standflachmoor-Betuleten genügend geschieden, um ihre Zurechnung zu der Formationsgruppe des Zwischenmoorwaldes gerechtfertigt erscheinen zu lassen, wofür neben dem Auftreten krummwüchsiger Fichten auch gewisse Elemente der Moosflora und das Auftreten von Arten wie Empetrum nigrum, Aspidium cristatum u. a. m., sowie andererseits das Fehlen resp. starke Zurücktreten von Urtica dioica sprechen. Indem die Kiefer sich beimischt, geht im Jag. 30 (und ebenso im Jag. 29) der geschilderte Bestand nach Südosten, also gegen die Hochfläche des Moores hin, in Kiefernzwischenmoorwald über, in welchem die Sphagnum-Bulte an Zahl und Ausdehnung immer mehr zunehmen und der allmählich in die Kiefern-Ledumzone des Randgehänges übergeht; nahe der Grenze gegen den Birkenbestand wurde im Kiefern-

zwischenmoorwald besonders des Jg. 30 reichlich Chamaedaphne calyculata festgestellt.

In der Kiefern-Ledumzone des Jg. 234 (F.-R. Pfeil), das sich nach Süden hin an Nemonien Jg. 30 anschließt, findet sich eine kleine, etwa 400 bis 500 m lange und maximal 30—35 m breite, von Südosten nach Nordwesten verlaufende Rülle, auf der nur vereinzelte niedrige Birken stehen, während es sich im übrigen um einen offenen, lichten Bestand folgender Arten handelt:

Aspidium Thelypteris!	Eriophorum vaginatum
A. cristatum	Salix aurita
Scheuchzeria palustris	Stellaria glauca
Triglochin palustris	Drosera rotundifolia
Calamagrostis lanceolata	Comarum palustre
Poa pratensis	Epilobium palustre
Agrostis canina	Empetrum nigrum
Carex canescens	Cicuta virosa var. angustifolia
C. chordorrhiza	Vaccinium Oxycoccos
C. dioica	Calluna vulgaris
C. limosa!	Andromeda polifolia
C. paradoxa	Menyanthes trifoliata
C. rostrata!	Galium palustre

Es ist hier also auf kleinem Raum die Mehrzahl der für die Rüllen und Vernässungsflächen bezeichnenden Arten vereinigt; das Schilfrohr fehlt und tritt erst jenseits des Grenzgestells zwischen den F.-R. Pfeil und Nemonien auf, wo sich die Rille im Jg. 30 des letzteren nur noch undeutlich als schmaler Birkenstreifen mit etwas Schilf und viel Aspidium Thelypteris) eine Strecke weit verfolgen läßt.

Im Jg. 233 des F.-R. Pfeil wurde in einem rülligen, ziemlich kurzen Schilfstreifen, der sich unter Kiefern-Ledumbestand hinzieht und sich auch nach Nemonien Jag. 29 hinüber erstreckt, Carex pauciflora reichlich gefunden.

Eine ähnliche, aber ausgedehntere rüllige Schilfzone findet sich ebenfalls im Bereich des Kiefern-Ledumbestandes und gleichfalls ohne in diesem eine ausgesprochene Lichtung zu bedingen, dabei aber doch nach beiden Seiten hin ziemlich deutlich abgegrenzt, im Jg. 28 des F.-R. Nemonien. Anscheinend sind hier zwei durch einen schmalen Zwischenraum von einander getrennte Rüllen vorhanden, die von Ost nach West in das Jg. 29 hinüber verlaufen und sich hier allmählich im Kiefernzwischenmoorwald verlieren, die aber mit der noch etwas weiter nordöstlich im Jg. 28 gelegenen. im vorjährigen Bericht beschriebenen Vernässungsfläche nicht in Zusammenhang stehen. In dem ziemlich schattigen Bestande dieser Schilfzone wurde folgende Bestandsliste aufgenommen:

Pinus silvestris! bestandbildend.

Betula pubescens nur in ganz niedrigen Sträuchern.

Equisetum Heleocharis	Calla palustris!
subsp. fluviatile Z_{4-5}!	Orchis maculatus
Aspidium Thelypteris	var. helodes
Calamagrostis lanceolata	Coralliorrhiza innata V_1 Z_2
Phragmites communis Z_5!	Drosera rotundifolia
Carex canescens	Comarum palustre
C. chordorrhiza	Epilobium palustre
C. lasiocarpa!	Empetrum nigrum
C. pauciflora Z_3	Vaccinium Oxycoccos

C. stellulata	Ledum palustre Z_3
Eriophorum vaginatum	Menyanthes trifoliata
Scheuchzeria palustris	Melampyrum pratense

Auch in der entsprechenden Schilfzone des Jg. 29 im F.-R. Nemonien ist Carex pauciflora an mehreren Stellen reichlich vorhanden; diese immerhin recht seltene Art ist also in dieser Region des Großen Moosbruchs etwas stärker verbreitet, während ich sie am Südrande der westlichen Hälfte des Moores auch in diesem Jahre nirgends gesehen habe. Es ist auch der relative Reichtum an wenn auch räumlich nicht sonderlich ausgedehnten rülligen Bildungen in dem nordöstlichen Teil der Westhälfte des Großen Moosbruchs bemerkenswert; das Jg. 29 des F.-R. Nemonien, in welchem die meisten derselben münden, bietet infolgedessen recht wenig übersichtliche, kartographisch kaum zu fixierende Verhältnisse dar, indem das Schilfrohr durch den Kiefern-Ledumbestand und den Kiefernzwischenmoorwald hindurch in recht weiter Ausdehnung auftritt, dazwischen auch rüllige Birkenbestände und offene Flächen den Zusammenhang unterbrechen; floristisch bezw. für die Formationszusammensetzung wichtige neue Feststellungen ergaben sich bei der Begehung dieses Jagens nicht.

Der Aufenthalt in Heidendorf wurde selbstverständlich auch benutzt, um die übrigen, bereits im Vorjahre begangenen und im vorjährigen Bericht näher geschilderten Teile der westlichen Hälfte des Großen Moosbruchs noch einmal zu besuchen. Im großen und ganzen bleibt den früheren Mitteilungen nur wenig hinzuzufügen. Die Verlandungserscheinungen am Ufer des Kurischen Haffes, auf die ich bereits im vorigen Bericht hingewiesen habe, wurden auf einer von Heidendorf über Juwendt durch das Wiesengelände bis nach Nemonien herauf ausgedehnten nochmaligen Besichtigung unterzogen; der früheren Liste ist für den Bereich der in das Haff vorgeschobenen Röhrichtbestände insbesondere Butomus umbellatus, für die Gesellschaft der auf schlammigem Ufer wachsenden Pflanzen Catabrosa aquatica, Polygonum lapathifolium und Veronica Anagallis hinzuzufügen. Zwischen Weidengesträuch vor dem Dorfe Nemonien blühten recht reichlich Senecio paludosus und Achillea cartilaginea; neben gewöhnlichen Arten wie Lythrum Salicaria u. a. m.; im Dorfe Nemonien selbst wurde in einem stillen Seitenarm des Nemonienstromes viel Limnanthemum Nymphaeoides in reicher Blüte gesehen. Die Hochfläche des Moores wurde wiederholt in verschiedenen Linien durchkreuzt; dabei wurde Carex limosa in einigen nassen Schlenken gefunden, doch ist ihr Vorkommen an solchen Stellen im Vergleich mit der Zehlau immerhin ein recht beschränktes, während sie auf Rüllen und Vernässungsflächen zu den charakteristischen Gliedern der Vegetation gehört. Drosera intermedia wurde noch an einigen weiteren nassen Schlenken der Hochfläche, aber nur in unmittelbarer Nähe des im Vorjahre entdeckten Standortes gefunden, so daß das Gesamtvorkommen immer noch mit V_{1-2} zu charakterisieren bleibt.

Für die zweite Hälfte meines Aufenthaltes verlegte ich mein Standquartier nach Sussemilken, um einerseits den östlichen Teil der westlichen Hälfte des Großen Moosbruchs bequemer erreichen zu können, andererseits die Untersuchungen auch auf dem jenseits des Timber gelegenen Abschnitt, der insbesondere am Südrande gegen das F.-R. Mehlauken hin sehr interessante, von der Kultur noch wenig berührte Verhältnisse bietet, auszudehnen. Für den letzteren Zweck erwies sich allerdings nachträglich die Wahl Sussemilkens als Standquartier als kein glücklicher Griff; eine Hoffnung, in Sussemilken selbst Gelegenheit zum Übersetzen über den Timber zu finden, erfüllte sich nicht, ich war daher genötigt, die Fähre zwischen Wilhelmsrode und Karlsrode zu benutzen, was eine nicht unbeträchtliche Verlängerung des an sich schon ziemlich langen Anmarschweges zur Folge hatte, eine besonders bei der herrschenden Hitze wenig an-

genehme Beigabe. Für eine spätere Fortsetzung der Untersuchungen in diesem Abschnitt des Moosbruches dürfte es sich daher empfehlen, Piplin zum Standquartier zu wählen; im Berichtsjahr lohnte sich ein nochmaliger Wechsel nicht, zumal die Zuspitzung der politischen Lage Ende Juli und eine Verschlechterung des Wetters zu einem beschleunigten Abbruch der Untersuchungen nötigten.

Was nun zunächst den östlich des Schweizuthügels gelegenen Abschnitt der Westhälfte des Großen Moosbruchs anbetrifft, so sind hier, wie bereits im vorjährigen Bericht bemerkt, vor allem längs des Labiau—Sussemilker Dammes (Gestell K. des F.-R. Pfeil) von der Kolonie Eversdorf aus große Flächen in Kultur genommen (Jg. 111, 112, 135—138, 160—164 vollständig) und auch in diesem Sommer war ein in Sussemilken stationiertes Gefangenendetachement mit Rodungsarbeiten auf diesen Flächen beschäftigt. Immerhin gestatteten die noch intakt gebliebenen Teile und vereinzelte, im Bereich der kultivierten Flächen erhaltene Reste der ursprünglichen Bestände eine ungefähre Festlegung der Bestandesgrenzen. Aus dieser scheint mir hervorzugehen, daß der südöstliche, gegen die Kolonie Neu-Sussemilken zu gelegene Teil des Moosbruches (die Jg. 132, 133, 106—110, 81—86, 56—60 umfassend) der Entstehung nach als eine selbständige Moorbildung zu betrachten ist, die mit den weiter nördlich und nordöstlich gelegenen Flächen der Westhälfte des Großen Moosbruchs ursprünglich in keinem genetischen Zusammenhange steht. Für diese Auffassung spricht in erster Linie der Verlauf der Grenze der Kiefern-Ledum-Zone gegen die Hochfläche, welche durch die Jg. 56, 57, 58, 83, 84, 110, 109 und 133 hindurch einen nach Osten zu offenen Bogen bildet und keinerlei Andeutung eines ehemaligen Anschlusses an die entsprechenden Bestände in der Nähe des Schweizuthügels erkennen läßt; auch ist in Jg. 135 am Gestell K ein Streifen Erlenflachmoorwald, in 133 und 110 westlich von der genannten Grenze je ein Streifen Zwischenmoormischwald erhalten geblieben, deren Auftreten nicht erklärlich wäre, wenn diese südöstliche Ausbuchtung mit dem Hauptteil des Moosbruches von vornherein in Zusammenhang gestanden hätte. Daß übrigens auch letzterer vielleicht genetisch nicht völlig einheitlich ist, könnte man aus der bereits im vorigen Bericht erwähnten starken Einschnürung folgern, welche die Hochfläche nördlich vom Schweizuthügel längs des Gestelles L aufweist; immerhin ergeben sich hier aus dem Verlauf der Bestandesgrenzen nicht so klare Anhaltspunkte, zumal dieser durch die schon erwähnte große nördliche Vernässungsfläche einerseits, eine analoge, weiter unten zu beschreibende Bildung östlich der Nordhälfte des Schweizuthügels andererseits stark beeinflußt wird.

Was nun die Vegetationsverhältnisse in dieser südöstlichen Ausbuchtung angeht, so sind die Flachmoorwälder Erlenstandmoor- bzw. Erlensumpfstandmoorwälder und vielfach ausgezeichnet durch eine starke Einmischung von Fichten, so daß ein Typus entsteht, der zwischen dem gewöhnlichen Flachmoorwald und dem echten Zwischenmoorwald eine gewisse Mittelstellung einnimmt, von letzterem aber schon durch das Fehlen der Kiefer sich unterscheidet. In einem solchen Bestand wurde im Jg. 86 des F.-R. Pfeil folgende Liste aufgenommen:

Baumbestand: Alnus glutinosa dominierend.
Picea excelsa reichlich beigemischt.
Betula pubescens, Fraxinus excelsior vereinzelt.
Unterholz: Rhamnus Frangula, Viburnum Opulus wenig.
Staudenflora:

Athyrium Filix femina	Calamagrostis lanceolata
Aspidium spinulosum	Agrostis alba
A. cristatum Z_2	Festuca gigantea

Deschampsia caespitosa	Lythrum Salicaria
Phragmites communis	Circaea alpina
Carex acutiformis	Peucedanum palustre
C. lasiocarpa Erh.(filiformis) $V_2 Z_{2-3}$	Sium latifolium
C. paniculata	Lysimachia vulgaris
C. remota	Menyanthes trifoliata V_2 Z_3
Juncus effusus	Brunella vulgaris
Maianthemum bifolium	Scutellaria galericulata
Iris Pseudacorus	Myosotis palustris
Urtica dioica	Solanum Dulcamara
Humulus Lupulus	Galium palustre
Lychnis flos cuculi	Eupatorium cannabinum
Viola palustris	Cirsium oleraceum!
Impatiens Noli tangere	C. palustre
Geranium Robertianum	Lactuca muralis
Oxalis Acetosella	

Als Typus des hochstämmigen, schattigen Zwischenmoormischwaldes möge ferner folgende Liste aus F.-R. Pfeil Jg. 113 angeführt sein:

Baumbestand: Picea excelsa, Pinus silvestris } vorherrschend.
Betula pubescens eingesprengt.
Quercus Robur, Carpinus Betulus, Acer platanoides, Sorbus Aucuparia } nur Anflug.

Unterholz: Alnus glutinosa
Salix aurita
Rhamnus Frangula!
Rubus idaeus
Viburnum Opulus vereinzelt.

Staudenflora:

Athyrium Filix femina!	Listera ovata
Aspidium spinulosum!	Neottia Nidus avis
Equisetum Heleocharis	Urtica dioica
Lycopodium annotinum	Stellaria Friesiana
Holcus lanatus	Comarum palustre
Agrostis alba	Fragaria vesca
Calamagrostis lanceolata	Potentilla silvestris
C. epigeios	Filipendula ulmaria
Festuca gigantea	Viola palustris
Anthoxanthum odoratum	Geranium Robertianum
Carex stellulata	Oxalis Acetosella
Eriophorum latifolium	Circaea alpina!
Calla palustris	Lychnis flos cuculi
Paris quadrifolia	Peucedanum palustre
Majanthemum bifolium	Pirola rotundifolia
Orchis maculatus var. helodes spärlich	Ramischia secunda
	Trientalis europaea

Ledum palustre ganz vereinzelt	Cirsium palustre
Vaccinium oxycoccos spärlich	Lactuca muralis
Lycopus europaeus	

Sphagnen treten nur relativ spärlich, besonders an Baumstrünken und am Fuß der Kiefernstämme auf; im übrigen setzt sich die Moosflora aus den gewöhnlichen Waldmoosen zusammen.

Im übrigen ergab die Untersuchung dieser Teile des Moores nichts Wesentliches; das Hauptergebnis der zum Zweck der Kartierung gemachten Feststellungen wurde bereits oben berührt. Erwähnt sei nur noch, daß im Jg. 109 im Kiefern-Ledum-Bestand ziemlich reichlich Schilf eingesprengt sich findet, das auch in den benachbarten Kulturflächen noch hier und dort durchsticht; vielleicht handelt es sich dabei um die Spuren einer ehemaligen Rülle oder auch um die letzten Ausläufer der großen Vernässungsfläche, die sich nördlich vom Labiau—Sussemilker Damm in den Jg. 185 und 186 sowie 209—211 des F.-R. Pfeil ausdehnt. Diese letztere wird jetzt durch das Gestell L gegen die südlich sich anschließenden Kulturflächen abgegrenzt und ist selbst in der Nachbarschaft dieses Gestells durch die Kultur merklich beeinflußt; es kann aber keinem Zweifel unterliegen, daß sie sich ehemals über das Gestell L hinaus noch weiter nach Süden erstreckte, ohne daß aber der Verlauf der einstigen Grenzen noch erkennbar wäre. Zum Zweck der kartographischen Festlegung wurde als Ausgangspunkt der Begehung die am Gestell L gelegene Nordspitze des Schweizuthügels gewählt. An dieselbe schließt sich nach Nordwesten zu zunächst ein rülliger Birkenbestand an, dann folgt Kiefern-Ledum-Bestand, dessen Grenze hier vor der Kreuzung des Gestells K schräg nach links aufwärts zieht. Beim weitern Verfolgen des Gestells L durchquert man längs Jg. 188 und 187 die Hochfläche, dann beginnt im letzten Viertel des Jg. 187 wieder Kiefern-Ledum-Bestand, dessen Grenze schräg von links her an das Gestell L herantritt, um etwa bei der Kreuzung L/H wieder nach aufwärts umzubiegen. Hiermit ist der Westrand der Vernässungsfläche erreicht, deren Westgrenze zunächst nach Norden zu dem Gestell H folgt; dann greift der stark mit Birken und Schilf durchsetzte Kiefern-Ledum-Bestand nach rechts halbinselförmig in das Jg. 186 hinüber, um kurz vor dem Gestell M wieder eine Einbuchtung nach links zu bilden. Im Jg. 210 jenseits des Gestelles M zieht sich die Grenze allmählich wieder nach links zurück und zeigt nach Jg. 211 eine nach Nordwesten gerichtete, mäßig breite rüllenartige Einbuchtung, um dann weiterhin schräg nach rechts aufwärts durch das Jg. 210 zu verlaufen und kurz vor N das Gestell G zu kreuzen. Von hier erstreckt sich die Grenze weiter schräg nach rechts aufwärts durch das Jg. 209 und biegt dann zipfelförmig nach links um; ihr weiterer Verlauf als Nordgrenze erstreckt sich durch die Jg. 231, 232, 233 nahe dem Gestell N, welches sie in Jg. 233 wieder kreuzt, um südlich davon eine von 211 nach 212 herübergreifende Zunge zu bilden, welche stark gegen die östliche Begrenzung der nördlichen Vernässungsfläche vorspringt, so daß zwischen beiden im Jg. 212 nur ein schmaler Streifen eigentlicher Hochmoorfläche verbleibt. Wichtig ist, daß die östliche und die westliche Grenze der südlichen Vernässungsfläche, die einander im Jg. 209 ziemlich nahe kommen, nicht zusammenhängen, sondern daß hier die Vernässungsfläche in mit einer gegen Nordosten gerichteten Ausbuchtung von schwach rüllenartigem Charakter mit dem nordöstlichen, nach Franzrode zu gelegenen Teil der Hochfläche in offenem Zusammenhange steht. Insgesamt erscheint daher der die westliche Begrenzung bildende Kiefern-Ledum-Bestand als eine Insel im Hochmoor. Auch nach Osten wird die Vernässungsfläche von einem inselartigen Kiefern-Ledum-Bestand umsäumt, dessen Grenze durch von L aus durch die Jg. 185 und 209 nach aufwärts verläuft, in letzterem etwa in der Mitte zwischen den

Gestellen M und N ihren nördlichsten Punkt erreicht und dann umbiegend in südöstlicher Richtung durch die Jg. 209, 208, 184 und 183 hindurch wieder zum Gestell L hinreicht. In diesen Bestand herein reicht vom Gestell L aus im Jg. 183 eine etwa 30 m breite, ziemlich genau rechteckige Rülle. Der Vegetationsbestand der vorstehend umgrenzten Fläche ist, obschon im Artenbestande, wie die weiter unten mitgeteilten Listen erkennen lassen, keine besonders tiefgreifenden Differenzen vorhanden sind, doch physiognomisch nicht einheitlich. Neben der erwähnten rüllenartigen Einbuchtung in den Jg. 210/211 und einem recht nassen, schwingmoorartigen Cariceto-Scheuchzerieto-Sphagnetum, das in Jg. 209 allmählich in den Bestand der Hochmoorfläche übergeht, sind besonders hervorzuheben ein mächtig entwickeltes Phragmitetum, das besonders am West- und Südwestrand im Jg. 186 starke Ausdehnung besitzt, und ein hieran sich anschließender Bestand von Betula humilis, der bis etwa zur Mitte der ganzen Fläche reicht und in welchem niedrige Sträucher der genannten Art, nur relativ spärlich mit Betula pubescens untermischt und zumeist von Moosbulten umwuchert, ziemlich dichte Bestände bilden. Betula pubescens spielt auf dieser südlichen großen Vernässungsfläche keine für die Vegetationsphysiognomie so maßgebende Rolle wie z. B. in dem entsprechenden Bestande des Jg. 194 F.-R. Pfeil; wohl sind namentlich am Westrande kleinere rüllige, von Schilf durchsetzte Birkenbestände vorhanden, doch gewinnen dieselben nirgends größere Ausdehnung. Das Schilf greift übrigens, wie auch sonst in der Nähe von Rüllen und ähnlichen Bildungen, auch in den Kiefern-Ledum-Bestand vielfach reichlich über. Die Zusammensetzung der Vegetation möge durch folgende Listen veranschaulicht werden:

I. Phragmitetum.

Phragmites communis bestandbildend!
Pinus silvestris vereinzelt
Betula humilis, B. pubescens } verstreute niedrige Sträucher.

Aspidium Thelypteris	Epipactis palustris
Scheuchzeria palustris	Salix aurita
Eriophorum vaginatum	S. pentendra
Carex chordorrhiza	S. repens
C. dioica	Stellaria glauca
C. limosa	Lychnis flos cuculi
C. paradoxa	Comarum palustre
C. rostrata	Empetrum nigrum
Agrostis canina	Cicuta virosa var. angustifolia
Calamagrostis lanceolata	Andromeda polifolia
C. neglecta	Vaccinium oxycoccos
Orchis maculatus var. helodes	Menyanthes trifoliata

Von Moosen waren u. a. Paludella squarrosa und Aulacomnium palustre bemerkenswert.

II. Betuletum humilis.

Betula humilis vorherrschend!
B. pubescens eingesprengt.

Aspidium Thelypteris	Epilobium palustre
Carex diandra	Cicuta virosa var. angustifolia
Agrostis canina	Vaccinium oxycoccos
Sagina nodosa	Menyanthes trifoliata
Comarum palustre	

Vaccinium oxycoccos durchsetzt und überspinnt wie gewöhnlich die Sphagnum-Bulte, Comarum und Menyanthes wachsen in den nassen Vertiefungen zwischen den Bulten.

III. Rülle in den Jagen 210/211.

Aspidium Thelypteris!	Orchis Traunsteineri $V_2 Z_{2-3}$
Carex diandra	auch fr. Nylanderi Klinge
C. dioica	Liparis Loeselii $V_{1-2} Z_1$
C. limosa!	Drosera rotundifolia
C. paradoxa	D. anglica
C. rostrata	Empetrum nigrum
Eriphorum vaginatum	Epilobium palustre
Scheuchzeria palustris	Cicuta virosa var. angustifolia
Phragmites communis (sparsam)	Calluna vulgaris
Calamagrostis lanceolata	Andromeda polifolia
C. neglecta	Vaccinium oxycoccos
Agrostis canina	Menyanthes trifoliata

IV. Cariceto-Scheuchzerieto-Sphagnetum.

Sparganium minimum	Rhynchospora alba
Scheuchzeria palustris	Malaxis paludosa $V_1 Z_2$
Carex chordorrhiza	Comarum palustre!
C. limosa	Epilobium palustre
C. rostrata!	Menyanthes trifoliata!
C. diandra	

Salix Lapponum, die KAUNHOWEN, allerdings ohne genauere Standortsbezeichnung und ohne Angabe über die Häufigkeit des Vorkommens, auch für diese südliche Vernässungsfläche angibt, habe ich auch hier allenthalben vergeblich gesucht.

Die östlich und nordöstlich von dieser südlichen Vernässungsfläche nach Wilhelmsrode zu gelegenen Teile der Hochfläche in den Jg. 182, 183, 206—208 zeichnen sich ebenfalls durch einen hohen Grad von Nässe aus; größtenteils handelt es sich hier um ein fast kahles Sphagnetum, Kiefern fehlen fast ganz.

Der östlich des Timber gelegene Teil des Großen Moosbruchs ist räumlich noch weiter ausgedehnt als der westliche, doch wird er mit Ausnahme des an das F.-R. Mehlauken angrenzenden Südrandes fast ringsum von Moordörfern und Moorkolonien umsäumt (Lauknen, Königgrätz, Timber, Langendorf, Karlsrode, Elchtal), die insbesondere wieder das Gebiet des Zwischenmoores in Kulturflächen umgewandelt haben, stellenweise aber auch, vor allem bei der Musterkolonie Elchtal auf das eigentliche Hochmoor übergreifen. Nachdem eine bis zu dem nördlichen Abschnitt zwischen Timber—Königgrätz und Langendorf - Mauschern ausgedehnte Exkursion gezeigt hatte, daß hier infolge der vielfachen Beeinflussung durch die Kultur kaum interessante Ergebnisse zu erwarten waren, beschränkte ich mich darauf, die Untersuchung auf den Südrand zu erstrecken, wo noch von der Kultur fast unberührte Verhältnisse anzutreffen sind, welche die landschaftliche Eigenart und Großartigkeit des Moores eindringlich vor Augen führen. Leider ist es mir nicht möglich gewesen, die Untersuchungen hier zu einem Abschluß zu bringen; insbesondere auch die kartographische Aufnahme der Bestände durchzuführen; neben den bereits oben erwähnten Gründen trug daran auch der Umstand schuld, daß ein heftiger Gewitterregen die gesamten Waldbestände und vielfach auch die Gestelle am Südrande des Moores dermaßen unter Wasser gesetzt hatte, daß in den letzten Tagen eine Begehung vollständig ausgeschlossen war. Als Zugangsweg zum Untersuchungsgebiet diente der Damm, der kurz hinter Karlsrode

von der nach Elchtal hereinführenden Straße rechtwinklig abzweigt, den „Preuss'schen Torfstich-Kanal" (kanalisierter Unterlauf der Bindo-Szoge) auf einer einigermaßen primitiven Brücke überschreitet und geradlinig (als Verlängerung des Gestells T) auf die nordwestliche Ecke des F.-R. Mehlauken (Belauf Domschin) zuführt. Ist man auf diesem Damm nach Süden zu über den Abbau Elchtal hinaus, so hat man zu beiden Seiten mit nur spärlichen Kiefern bestandene, zum Teil stark verheidete Hochmoorfläche; dann führt der Weg durch eine ziemlich breite Kiefern-Ledumzone, die ziemlich bis zu der Gestellkreuzung t/L heranreicht. Jenseits der letzteren dnrchquert das Gestell t den Flachmoorwald, der den in WNW.-Richtung diesen Teil des Forstreviers durchfließenden Dankschelgraben zu beiden Seiten begleitet. Es ist dies zumeist ein Erlensumpfmoor bis Erlenstandmoor, in welchem im Jg. 139 folgende Bestandesliste aufgenommen wurde:

Baumbestand: Alnus glutinosa!
Betula pubescens.

Unterholz: Salix aurita
S. cinerea
Rhamnus Frangula.

Staudenflora:

Carex acutiformis	Comarum palustre
C. flava	Filipendula Ulmaria
Phalaris arundinacea	Sium latifolium
Deschampsia caespitosa	Peucedanum palustre
Glyceria aquatica	Hottonia palustris
G. fluitans	Myosotis palustris
Calamagrostis lanceolata	Symphytum officinale
Calla palustris	Brunella vulgaris
Iris Pseudacorus	Solanum Dulcamara
Humulus Lupulus	Galium palustre
Ranunculus Flammula	Senecio paludosus
Thalictrum flavum	Cirsium palustre.

Die angrenzenden Hochwaldbestände auf nicht moorigem Boden zeigen folgende Zusammensetzung (die eingeklammerten Arten gehören wesentlich der an den Flachmoorwald angrenzenden Zone an):

Baumbestand: Picea excelsa } vorherrschend.
Carpinus Betulus }
Alnus glutinosa
Betula pubescens
Quercus Robur } zerstreut bis ± zahlreich eingesprengt.
Acer platanoides
Tilia cordata
Fraxinus excelsior

Unterholz: Populus tremula
Corylus Avellana!
Sorbus Aucuparia
(Ribes nigrum)
(Viburnum Opulus)

Staudenflora:

Athyrium filix femina	Ranunculus lanuginosus
Phegopteris Dryopteris	Anemone nemorosa
Equisetum silvaticum!	A. Hepatica
Milium effusum	Fragaria vesca
Festuca gigantea	Rubus saxatilis
F. silvatica Z_3	Lathyrus vernus
Agrostis alba	Oxalis Acetosella
Poa nemoralis	(Impatiens Noli tangere)
Paris quadrifolia	(Circaea Lutetiana)
Convallaria majalis	Daphne Mezereum Z_{3-4}
Polygonatum multiflorum	Sanicula europaea
Majanthemum bifolium	(Angelica silvestris)
Luzula pilosa	(Peucedanum palustre)
(Iris Pseud-Acorus)	(Lysimachia vulgaris)
Neottia Nidus avis	Ajuga reptans
(Urtica dioica)	Lamium Galeobdolon
Asarum europaeum	Veronica chamaedrys
Stellaria Holostea	Pulmonaria officinalis
(Lychnis flos cuculi)	Lactuca muralis
Ranunculus cassubicus	(Cirsium oleraceum).

Bestände ähnlicher Art besitzen im F.-R. Mehlauken große Ausdehnung; die Zusammensetzung des Baumbestandes wie auch der, abgesehen von der Bodenfeuchtigkeit, besonders von dem Grade der Beschattung abhängigen Bodenflora sind naturgemäß ziemlich starkem Wechsel unterworfen, indem vielerorts die Fichte auch fast reine Bestände bildet, an anderen Stellen die Laubhölzer stärker dominieren. Zur Ergänzung der obigen im Jg. 139 aufgenommenen Liste seien noch folgende, in ähnlichen Beständen anderer Jagen notierte Arten genannt:

Aspidium Filix mas	Agrimonia Eupatoria
Lycopodium annotinum	Epilobium montanum
Geum urbanum	Aegopodium Podagraria
Viola mirabilis	Stachys silvatica
V. silvatica	Campanula Trachelium
Mercurialis perennis	Arctium nemorosum

Die Aufgabe einer genauen kartographischen Fixierung der gegenseitigen Abgrenzung dieser Hochwaldbestände einerseits, der Flach- und Zwischenmoorformationen andererseits konnte ich, wie schon oben bemerkt, noch nicht zu Ende führen; ich will deshalb von einer Wiedergabe meiner bisherigen diesbezüglichen Notizen absehen. Im allgemeinen kann etwa das Gestell J als südliche Grenze der Moor- und Bruchwaldbestände gelten, die hier vielfach eine ungewöhnliche Ausdehnung besitzen und unter denen manche von den gewöhnlichen Typen abweichende Bestandestypen, zu deren genauerer Untersuchung ich aber nicht mehr gekommen bin, vorhanden zu sein scheinen. An mehreren Stellen gewann ich auch den Eindruck, daß eine fortschreitende Versumpfung des Waldbodens stattfindet; ganz sicher ist dies der Fall am nördlichen Rand einer Dulivialinsel, die sich etwa an der Grenze der Jg. 130/131 (Gestell k) nahe dem Gestell L befindet und von fast reinem Fichtenhochwald eingenommen wird. Von den weiter südlich gelegenen Hochwaldbeständen der Jg. 112 und 113 ist jene „Festlandsinsel" durch einen Bruchwaldbestand begrenzt, der als ein mit viel Schilf durchsetzter Erlen-, Birken-, Weidenbestand ausgebildet ist. In den Jg. 94—99 greifen die Zwischen-

moorwaldbestände noch weit über das Gestell J nach Süden hinüber. Der hauptsächliche Typus des Zwischenmoorwaldes am ganzen Südrand ist ähnlich wie in der westlichen Hälfte im F.-R. Pfeil der Zwischenmoormischwald, dessen Zusammensetzung durch folgende, im Jg. 138 aufgenommene Liste erläutert werden möge:

Baumbestand: Pinus silvestris vorherschend.
Picea excelsa reichlich } beigemischt.
Betula pubescens zerstreut }

Unterholz: Salix aurita
Alnus glutinosa
Rhamnus Frangula.

Staudenflora:

Aspidium cristatum	Potentilla silvestris
A. spinulosum	Comarum palustre
Carex chordorrhiza	Peucedanum palustre
C. intermedia	Empetrum nigrum
C. lasiocarpa	Ledum palustre
C. rostrata	Andromeda polifolia
C. vulgaris	Vaccinium Myrtillus
Eriophorum polystachyum	V. oxycoccos
E. vaginatum	V. uliginosum
Agrostis alba	V. vitis idaea
A. canina	Pirola rotundifolia
Majanthemum bifolium	Trientalis europaea
Iris Pseudacorus	Scutellaria galericulata
Orchis maculatus var. helodes	Menyanthes trifoliata

Der sich gegen das Hochmoor hin anschließende Kiefernzwischenmoorwald zeigte im Jg. 138 folgende Zusammensetzung:

Pinus silvestris bestandbildend!
Picea excelsa in einzelnen, niedrigen, gelbgrünen Exemplaren.
Betula pubescens ganz vereinzelt und niedrig.

Eriophorum vaginatum	Andromeda polifolia
Carex chordorrhiza	Vaccinium oxycoccos
C. pauciflora	V. uliginosum
Drosera rotundifolia	V. vitis idaea
Rubus Chamaemorus zerstreut	Melampyrum pratense
Ledum palustre!	

Ungefähr an der nördlichen Grenze des Waldbestandes der Mehlauker Forst zieht sich eine große Rülle entlang (es scheint dies das Gelände zu sein, welches auf den älteren Karten den Namen „Die Burbolinen“ führt), welche an der bereits oben erwähnten Festlandsinsel im Jg. 130 beginnt und sich dann in WSW.-Richtung durch die Jg. 153—155, 135—138 hindurchzieht und im Jg. 120 in den Dankschelgraben mündet. Auf beiden Seiten wird dieselbe von Kiefern-Ledumbestand begleitet. Diese Rülle wurde von Jg. 136 (Gestell q) nach aufwärts verfolgt, wo zunächst ein ausgedehnter mäßig hoher Bestand von Betula pubescens die ganze Fläche bedeckt; in diesem wurden folgende Arten bemerkt:

Aspidium Thelypteris	Carex chordorrhiza
Equisetum Heleocharis	C. diandra
subsp. fluviatile	C. limosa
Scheuchzeria palustris	C. rostrata

Eriophorum gracile	Epilobium palustre
Phragmites communis!	Cicuta virosa var. angustifolia
Stellaria glauca	Vaccinium oxycoccos
Drosera rotundifolia	Menyanthes trifoliata
Comarum palustre	Galium palustre

Im oberen Teil der Rülle werden Birken und Schilf immer spärlicher und schließlich ergibt sich eine vollständig lichte, von einem schwammigen, schwingmoorartigen Sphagnetum gebildete Formation, in welchem nur verstreute kleine Bulte mit Andromeda polifolia oder verkrüppelten, niedrigen Birkenexemplaren und ähnlichen mehr bewachsen sind; nur in der Mitte, entsprechend dem Bette des Rüllenbaches läßt sich ein mehr oder weniger hellgrüner Streifen verfolgen, in welchem besonders reichlich Menyanthes trifoliata und Carex rostrata wachsen. Erst gegen den Rand der Festlandinsel in dem Jg. 152/131 treten wieder von Schilf durchsetzte Birkenstände in größerer Ansdehnung auf; hier war vor allem das massenhafte Vorkommen von Carex limosa bemerkenswert.

Endlich sind noch einige östlich von der Festlandsinsel, wo das Moor eine tiefe Einbuchtung nach Südosten hin bildet, gemachte Beobachtungen zu erwähnen. Im Jg. 111 wurde jenseits des von Erlen-, Birken-, Flachmoorwald begleiteten Brandgrabens folgender Zwischenmoorwald notiert:

Baumbestand: Pinus silvestris relativ wenig
Picea excelsa
Betula pubescens.

Unterholz: Salix aurita
Rhamnus Frangula.

Staudenflora:

Aspidium spinulosum	Comarum palustre
Lycopodium annotinum	Ledum palustre
Carex Goodenoughii	Vaccinium oxycoccos
Eriophorum vaginatum	V. vitis idaea
Calamagrostis lanceolata	Andromeda polifolia
Orchis maculatus var. helodes	Menyanthes trifoliata
Drosera rotundifolia	Melampyrum pratense.

Der Bestand geht allmählich in lichtes Kiefernzwischenmoor und dieses in den Kiefern-Ledum-Bestand des Hochmoorrandes über. Jenseits des Gestelles K schließt sich im Jg. 129 ein rülliger Birkenbestand an, der sich nach links gegen die vom Gestell h durchschnittene Festlandswaldinsel hinzieht; auch dieser Bestand enthält wieder die üblichen Charakterarten wie Aspidium Thelypteris, Equisetum Heleocharis subsp. fluviatile, Scheuchzeria palustris, Eriophorum gracile, Carex chordorrhiza, C. limosa, C. rostrata, Epilobium palustre, Menyanthes trifoliata, Cicuta virosa b. angustifolia usw.; bemerkenswert ist aber insbesondere Malaxis paludosa V_{1-2}, Z_1. Weiterhin schließt sich eine Sphagnetum-Rüllenwiese an, die im Jg. 128 unmittelbar in den Bestand der Hochfläche übergeht und an deren oberem Rand Carex pauciflora spärlich gefunden wurde. Die östlich sich anschließenden Teile der Hochfläche sind durch einen hohen Grad von Nässe ausgezeichnet und tragen nur sehr wenig Kiefern; hauptsächlich handelt es sich um eine Massenvegetation von Sphagnum rubellum und Scirpus caespitosus, neben denen Calluna vulgaris, Andromeda polifolia, Rhynchospora alba, Drosera rotundifolia und D. anglica meist stark zurücktreten.

Bericht über gelegentliche floristische Beobachtungen in den Kreisen Insterburg und Goldap im Sommer 1914.

Von Mittelschullehrer **A. Lettau.**

Während die Blütezeit der Weiden mit Ausnahme von Salix pentandra im Frühjahr 1915 nur etwa zwei Wochen umfaßte, wurde sie 1914 durch kühles Wetter und kalte Regengüsse auf mehr als die doppelte Zeit verlängert. Die Gelegenheit zur Beobachtung von Blütentrieben war also eine recht gute. Von den im Bezirk vorkommenden Weiden sind bei Insterburg mit Ausnahme von S. Lapponum L. und S. myrtilloides L. alle Arten gut, manche sehr reichlich vertreten. Die beobachteten Abänderungen und Kreuzungen mögen hier mit kurzer Angabe der den selteneren von ihnen besonders zukommenden Merkmalen folgen:

Salix dasyclados fr. baltica LACKSCHEWITZ. Mit schmallanzettlichen Blättern und kahlen Zweigen, wie diese Abänderung der S. dasyclados von Dr. HEIDENREICH bereits viel früher bei Tilsit am Memelstrom und von ABROMEIT an der Pissa festgestellt ist. An der Angerapp in Insterburg und im Krähenwäldchen an der Angerapp 15. April und 30. Mai 1914, unter der Kleinbahnbrücke 8. Juni 1914.

S. nigricans SM. Männliche Kätzchen mit geteilten Staubfäden. Insterburg: Dragonerwiese am Stadtwalde 30. April und 4. Juni 1914.

S. amygdalina fr. discolor × dasyclados. Fruchtknoten kegelförmig, dick, filzig behaart; Kapselstiel, etwa so lang wie die Drüse, Deckschuppen hellbraun, Blätter derb, oberseits stark glänzend, unterseits blaugrün, Nebenblätter halbherzförmig und an der Spitze sichelförmig gekrümmt, gesägt. Junge Zweige und Laubtriebe kahl gelblichgrün, dick. Insterburg, Lenkeninken, Spitze der Halbinsel, am jetzigen Reitplatz 13. Mai und 8. Juni 1914. Liegender Strauch an der Angerapp. Bisher nicht beobachtet. Neu für das Gebiet. Auch am linken Angerappufer gegenüber Luxenberg 13. Mai und 10. Juni 1914.

S. dasyclados × purpurea. Blätter breit lanzettlich, unterseits verkahlend, am Grunde verschmälert. Griffel kurz und Narben länglich, bisweilen geteilt. Insterburg: Angerappufer, Strauch mit Stempelblüten, deren Griffel sehr kurz sind, ebenfalls bei Insterburg in der Lenkeninker Kiesgrube am kleinen Reitplatz. Neu für das Gebiet. 19. April und 29. Mai 1914.

S. purpurea × viminalis (S. rubra HUDS.): Insterburg: Althöfer Wiese am Pregel 23. April und 1. Juni 1914. Ferner fr. Forbyana am Angerappufer an der Tilsiter Eisenbahnstrecke 29. Mai 1914. fr. angustissima: Althöfer Wiese am Pregel. Hier ein 2 m hoher Strauch mit kleinen schmallanzettlichen Blättern 23. April und 1. Juni 1914.

S. nigricans × viminalis ein weiblicher Strauch mit lanzettlichen, schwarzwerdenden Blättern mit langen Griffeln und geteilten Narben. Insterburg: Flußpromenade am Spielplatz bei Lenkeninken 28. April und 29. Mai 1914.

S. livida × nigricans. Strauch von 1—2 m Höhe mit verkehrteiförmigen oder breitelliptischen, unterseits graugrünen an der Spitze verkahlenden Blättern: Insterburg, auf der Dragonerwiese 3. Mai und 4. Juni 1914 und im Ausstich zwischen den Bahnen am Ziegeltore 1 m hoher Strauch 24. April und 1. Juni 1914.

S. caprea × repens. ♂ Strauch mit dünnen Zweigen und lanzettlichen Blättern, die oberseits dunkel- und unterseits graugrün, etwas schimmernd behaart sind. Insterburg, Abhang an der Angerapp unter dem Wärterhause an der Tilsiter Strecke 17. April und 4. Juni 1914.

Viscum album L., das ich nur westlich von Insterburg bemerkt habe, ist hauptsächlich an die Nähe des Pregels gebunden. Bemerkenswert ist die Erscheinung in dem mehr als 2 ha großen Garten des Gutes Althof, in dem außer Obstbäumen auch Linden, Eichen, Eschen, Erlen, besonders aber Pappeln genügend vertreten sind, daß V. album sich nur auf Acer dasycarpum EHRH. (A. saccharinum L.) angesiedelt hat. Besonders im Winter sind die auffallend zahlreichen und großen Kugelbüsche weithin sichtbar. Der Ahornbaum ist ein alter Stamm von gut 20 m Höhe und 4,5 m Umfang. Rund um den alten Stamm ist aus der Wurzel eine junge Generation von Stämmen aufgewachsen, so daß der Baum eine ansehnliche Gruppe bildet und besonders im April mit den zahllosen roten Blüten an den hängenden schlanken Ästen und Zweigen eine Zierde des Gartens darstellt.

Conioselinum tataricum FISCH. braucht Standorte, die Schutz vor Dürre und Stürmen gewähren, wenn es gedeihen soll. Solche Bedingungen sind an der Inster in der Eichwalder Forst vorhanden, nicht aber nahe bei Insterburg, wo die Pflanze am Eingange zu den Schluchten vorkommt. Der Standort ist mir seit zwölf Jahren bekannt, aber erst ein einziges Jahr war die Dolde in Frucht. Bei der Dürre, die sich Ende Mai und Anfang Juni einzustellen pflegt, wird das Wachstum sehr herabgesetzt. Die Stengel werden nur so stark wie eine gröbere Stricknadel. Wenn dann Stürme sich einstellen, werden sie geknickt, die Stengelblätter welken, Grundblätter entwickelt die Pflanze nicht, und die Folge ist, daß man im Juli die Schierlingssilge vergeblich sucht. Das dürfte wohl auch sonst neben der tatsächlichen Seltenheit des Vorkommens der Grund sein, daß so wenig Standorte bekannt sind. Hebt man einen Wurzelstock aus, so sind deutlich drei Jahrgänge an ihm zu unterscheiden, der verwitterte Stumpf des vorjährigen Stengels, der diesjährige und die Anlage des nächstjährigen in Form einer unterirdischen Knospe, die bei Insterburg wegen Unzulänglichkeit der Wachstumsbedingungen immer sehr schwächlich zu sein pflegt.

Am 6. Juli 1914 fiel mir an der Königsberger Bahn zwischen den Wärterhäusern 185/186 ein Epilobium auf, das Bastardmerkmale aufwies. Es handelt sich um Epilobium Borbasiacum HAUSKN. = Epilobium adnatum × roseum. E. roseum SCHREB. ist um Insterburg massenhaft vertreten. Bei der Suche nach der zweiten Stammform fand ich an der Bahn bei Neuendorf in den Gräben der Kleinbahn hunderte von Stengeln von E. adnatum GRISB. Die Anregung, die mir das Bestimmen des Bastardes gebracht hatte, verwertete ich auf einem Ausfluge nach der Rominter Heide. An dem Quellbache, der aus dem Szittkehmer Revier herkommt, östlich von Padingkehmen quer unter dem Chausseedamm hindurchfließt und mit dem Wasser zahlreicher anderer Quellen an dem Blindeflusse ein großes Quellmoor bildet, stehen Epilobium hirsutum L., E. adnatum GRISB., E. obscurum SCHREB., E. parviflorum SCHREB., E. roseum SCHREB., E. palustre L. in gedrängtem Bestande nebeneinander. Dort konnte ich denn auch die Mischlinge: E. persicinum RCHB. = E. parviflorum × roseum, E. Weissenburgense F. SCHULTZ = E. adnatum × parviflorum, E. hirsutum × palustre (neu) und E. Schmidtianum ROSTK. = E. obscurum × palustre herausfinden. Von andern sonstigen Funden bei jenem Ausfluge nenne ich Rumex Duftii HAUSSKN. = obtusifolius × sanguineus (per-obtusifolius), Stellaria crassifolia, Carex Boenninghauseniana WHE. = C. paniculata × remota (per-remota) und Avena flavescens.

Von den bemerkenswertesten Pflanzenfunden in den Staatsforsten des Kreises Insterburg erwähne ich besonders diejenigen, deren Vorkommen bisher für den Kreis nicht nachgewiesen war, wie Potamogeton gramineus L. b. heterophyllus fr. terrester,

Carex paradoxa Willd., Scheuchzeria palustris L., Carex limosa L., Carex canescens × stellulata, Eriphorum gracile Koch, Rumex conspersus Hartm. = R. aquaticus × crispus, Rumex platyphyllus Areschoug = R. aquaticus × obtusifolius, sowie einige Vertreter der Adventivflora: Bromus erectus Huds., Thrincia hirta Roth. und Carduus nutans L. aus dem Kreise Gumbinnen. Leider setzte die Mobilmachung meiner Tätigkeit für den Verein ein Ziel. Vom 31. Juli ab verkehrten die Züge nicht mehr oder nicht mehr fahrplanmäßig, und auch das Wandern in den Forsten und an den Bahnen war nicht mehr angängig. Nach meiner Rückkehr habe ich nur noch Eragrostis minor Host am 1. November 1914 auf dem Insterburger Bahnhof beobachtet.

Von bemerkenswerteren Funden des Jahres 1915 mögen noch Erwähnung finden: Salix aurita × viminalis Insterburg: Kümmeldamm zwischen Eschendamm und Stadtwald; Strauch $2^1/_2$ m hoch, desgl. ein 3 m hoher ♀ Strauch am Lycker Bahndamm bei Bärenwinkel. S. aurita × livida Insterburg: am Rande der Schonung auf der Dragonerwiese, desgl. in einem Ausstich zwischen der Ostbahn und der Kleinbahn ein 2 m hoher Strauch: S. aurita × dasyclados Insterburg: Ausstich zwischen der Ostbahn und der Kleinbahn etwa 2,5 m hoher Strauch, wo auch S. cinerea × dasyclados, S. aurita × cinerea und S. amygdalina × viminalis gesammelt wurden. — S. aurita × purpurea und S. cinerea × nigricans sowie S. cinerea × viminalis wurden an der Nebenschleuse der Strauchmühle bei Insterburg festgestellt, wo auch S. caprea × cinerea wächst. Festuca rubra var. fallax fr. barbata Hack. erinnert in der Tracht an F. heterophylla Lam. gefunden bei Insterburg auf der Insterwiese an der Eichwalder Forst zusammen mit Iris sibirica, Ajuga genevensis und Pulmonaria angustifolia, ferner Carex gracilis × elata (stricta) Forstrevier Padrojen, Schutzbezirk Leipeninken, Moorsumpf an der Nettiener Grenze in sehr dichtem Bultenwuchs.

C. **vulpinoidea** Rich. in Michx. Insterburg am Ziegeltor zwischen dem Lycker und Thorner Bahndamm, im alten Ausstich nahe der Kleinbahn unter viel C. vulpina und C. muricata (adventiv). Die Stengel sind kurz und steif. Diese nordamerikanische Segge wurde bisher im Vereinsgebiet noch nicht beobachtet und verdient weitere Beachtung. In der Nähe von Verladestellen könnte sie auch noch an anderen Eisenbahnstrecken vorkommen. Rumex limosus × obtusifolius Insterburg: am Teichrande bei Althof unter den Eltern. Melandryum album × rubrum, am Bahnhof Warnascheln, Kreis Darkehmen, unter den Eltern. Silene tatarica L., S. Otites Sm., Dianthus arenarius L., Gypsophila fastigiata und Koeleria glauca, Pirola chlorantha Sm. wurden am sandigen Kiefernwäldchen zwischen Auer und Warnien festgestellt. Potentilla procumbens Sibth. am Damm der Kleinbahn am Wäldchen zwischen Menkimmen und Albrechtsau, Kreis Darkehmen. Epilobium montanum fr. verticillatum Koch im Graben zwischen der Kleinbahn und dem Wege zwischen Abscherninken und Warnascheln, Kreis Darkehmen. Agrimonia pilosa Ledeb. Forst Padrojen, Schutzbezirk Myrtenhof, am Verkehrswege von der Försterei zur Haltestelle. — Lepidium densiflorum Schrad. am Bahnhof Rudczanny, Crepis virens Vill. Wiesenrand am Quellteiche östlich vom Bahnhof Rudczanny. Beide Arten adventiv.

Pflanzenfunde aus Litauen aus den Jahren 1914 und 1915.

Zusammengestellt von Dr. **H. Groß.**

Viola uliginosa Bess. **Ndg.**: im ganzen Argebruchgebiet gemein (V_5 Z_{3-4}); beobachtet von der Bahnstrecke Heinrichswalde—Wilhelmsbruch westwärts bis über Chaussee Weidgirren—Ackmonienen hinaus; auch in der „Plien" im F.-R. Schnecken. Standorte: Wiesen-Sumpfflachmoor, besonders auf Carex-Bulten, auf lichten Wald- und Busch-Sumpfflachmooren, namentlich an Graben- und Wegrändern.

Gratiola officinalis L. **Rag.** SW.-Ufer des Margensees bei Ragnit.

Ophioglossum vulgatum L. **Fischh.** Palwe am Möwenbruch bei Rossitten, an der Vogelwiese; Wiese an der Vordüne zwischen Rossitten und Pillkoppen. **Mem.** Palwe bei Nidden an der Kreisgrenze; Palwe zwischen Nidden und Preil. (1909 Abrom.!).

Aira praecox L. **Mem.** Palwen bei Försterei; **Fischh.** Palwen bei Pillkoppen.

Limnanthemum nymphaeoides Lk. u. Hoffmannsegg **Fischh.** Tümpel am Dorfe Pillkoppen.

Sesleria coerulea var. uliginosa Opiz. **Mem.** auch zwischen Collaten und Karkelbek mehrfach.

Coralliorrhiza innata R. Br. **Til.** F.-R. Dingken östlicher Teil, W vom Bahnhof Gudden; **Rag.** am Kupferhammerteich bei Wischwill.

Carex globularis L. **Til.** F.-R. Dingken, Schutzbezirk Paulbeistrauch.

Lithospermum officinale L. **Til.** bebuschte trockene Wiese am r. Ufer der Jura nördlich der Brücke Willkischken—Motzischken. **Rag.** zwischen Ragnit und Obereisseln auf den Abhängen am südlichen Memelufer.

Libanotis montana L. **Til.** trockene Memel- und Jurawiesen. **Rag.** trockene Wiesen am nördlichen Memelufer zwischen Ragnit und Obereisseln.

Carex capillaris L. **Til.** ziemlich trockene Wiesen am r. Ufer der Jura zwischen Gr.-Szagmanten und Motzischken (hier schon von W. Freiberg beobachtet).

Orchis Rivini Gouan. **Til.** wie vor am rechten Juraufer.

Botrychium Matricariae Spr.: **Fischh.** Palwe S von der Müllershöhe; Palwen am Möwenbruch bei Rossitten, an der Vogelwiese; Wiese an der Vordüne zwischen Rossitten und Pillkoppen. **Mem.** Palwe S von Nidden an der Kreisgrenze; zwischen Nidden und Preil. (1909 Abrom.!).

Botrychium Virginianum Sw. **Rag.** F.-R. Wischwill quelliges Erlenwaldmoor am linken Wischwillufer zwischen ihrer Mündung in den Kupferhammerteich und der ersten Wegebrücke, unweit dieser (nur vier Exemplare) an recht feuchter Stelle mit Impatiens Noli tangere, Urtica dioica, Phragmites, Scutellaria galericulata, Phegopteris Dryopteris, Ph. polypodioides, Carex caespitosa, C. loliacea, Lycopodium annotinum.

Lycopodium Selago L. **Til.** Schilleningker Wald; Baubler Wald; F.-R. Dingken. **Rag.** F.-R. Wischwill in der Umgebung des Kupferhammerteiches.

Lycopodium inundatum L. **Til.** Puschienen-Sumpf; Ausstich in einer kleinen Kiefernheide westlich von Bahnhof Gudden. **Rag.** Reisterbruch bei Untereisseln.

Juncus balticus L. **Rag.** Senken zwischen den Binnendünen bei Untereisseln.

Salix daphnoides Vill. **Rag.** Binnendünen bei Untereisseln, Z_2 (aber sicher urwüchsig).

Populus alba
P. nigra } **Rag.** wie vorige, an dieser Stelle anscheinend auch urwüchsig.

× Carex microstachya Ehrh. (= C. canescens × dioica). **Til.** Stadtheide: kleines Zwischenmoor am nördlichen Rande des Stadtwaldes zwischen Schmalupp und Stadtförsterei. **Rag.** F.-R. Wischwill Waldquellmoor am r. Wischwillufer zwischen ihrer Mündung in den Kupferhammerteich und der ersten Wegbrücke über die Wischwill.

Herr Oberlehrer **H. Steffen** in Allenstein hatte besonders die Vegetation der Quellmoore in verschiedenen Teilen von Ostpreußen untersucht und hielt einen Vortrag über die Quellenmoore, deren Eigentümlichkeiten und Entstehung von ihm geschildert wurden. Die Flora derselben enthält als häufigere oder öfter anzutreffende Bestandteile Cirsium rivulare, Carex gracilis und Equisetum palustre. Da der Boden kaltgründig ist, pflegen die nordischen Arten Saxifraga Hirculus und Stellaria crassifolia nicht zu fehlen. Die Untersuchungen sind noch nicht abgeschlossen, doch hofft der Vortragende in nicht zu ferner Zeit eine umfassende Darstellung der Vegetationsverhältnisse der Quellmoore geben zu können, die in den Jahresberichten des Vereins veröffentlicht werden soll.

Herr Eisenbahnobersekretär **W. Freiberg** in Saarbrücken war dienstlich behindert an der Versammlung teilzunehmen. Seine Ergebnisse der Untersuchungen des Kreises Angerburg, die er im Auftrage des Vereinsvorstandes ausgeführt hat, werden später veröffentlicht werden. Außer neuen Fundorten für Carex loliacea und C. tenella Schk. hat er im Forstrevier Borken, Schutzbezirk Hagenhorst, Jag. 147 Senecio crispatus var. rivularis Wimm. et Grab. neu für das Gebiet entdeckt.

Herr Pfarrer **Kopetsch** in Darkehmen hatte im verflossenen Sommer floristische Beobachtungen angestellt und sandte mehrere abweichende Formen von einheimischen Pflanzen, die er teils in der Nähe von Darkehmen, teils bei Goldap gesammelt hatte. Von Helichrysum arenarium hatte der Genannte auf dem Goldaper Berge mehrere Abänderungen gesammelt, darunter var. aurantiacum und pallidum sowie stark rispig verzweigte Kopfstände.

Herr Lehrer **Fritz Koppe** hatte im Kreise Flatow gemeinsam mit seinem Kollegen **Frase** 1915 botanische Ausflüge angestellt. Dabei wurde u. a. Salix myrtilloides in den Mooren von Borowke und zwischen Skarpi und Pantau entdeckt, am erstgenannten Fundort auch S. aurita × myrtilloides; ferner Thesium linophyllum L. im Kreise Flatow auf dem Grenzberge westlich von Zempelkowo, wo auch Galium silvestre Poll. neu für den genannten Kreis gefunden wurde.

Herr Professor **Carl Braun** legte die Wassernuß Trapa natans L. vom bekannten Fundort bei Linkehnen vor und machte Mitteilungen über das frühere und jetzige Vorkommen der sehr seltenen Pflanze.

Der Schluß der Sitzung und der Jahresversammlung erfolgte um 2 Uhr nachmittags.

Bericht

über die

Sitzungen der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg i. Pr.

in der zweiten Hälfte des Jahres 1916,

erstattet vom derzeitigen Sekretär.

Plenarsitzungen.

Plenarsitzung am 4. Mai 1916

im Hörsaal des anatomischen Instituts.

Herr Prof. Dr. **E. Gaupp** hielt einen Vortrag über

Rassen und Völker.

Plenarsitzung am 22. Juni 1916.

Herr Prof. Dr. **E. Meyer** hielt einen Vortrag über

Einfluß des Krieges auf das Nervensystem.

Plenarsitzung am 2. November 1916.

1. Herr Prof. Dr. **F. Meyer** hielt einen Vortrag über

Zur Geschichte der Radioaktivität.

2. Dann wurde die

ordentliche Generalversammlung

eröffnet.

Der Herr Kassenkurator erteilt den **Kassenbericht.**

A. **Einnahmen.**

1.	Beihilfe des Staates	1500,— Mk.
2.	Beihilfe der Provinz	600,— „
3.	Beihilfe der Stadt Königsberg	600,— „
4.	Mitgliederbeiträge	1248,95 „
5.	Zinsen des Kapitals	2326,60 „
6.	Verkaufte Schriften	136,75 „
		6412,30 Mk.

B. **Ausgaben.**

1.	Druck der Schriften	2353,91 Mk.
2.	Bibliothek und Tausch	1602,64 „
3.	Gehälter	600,— „
4.	Feuerversicherung	113,90 „
5.	Sitzungen etc.	161,03 „
6.	Unterstützungen von Sammelreisen	50,— „
7.	Bureaubedarf etc.	222,02 „
8.	Zurückgabe des Lombarddarlehns	135,84 „
		6739,34 Mk.

Mithin ein Defizit von 327,04 Mk.

Dem Herrn Rendanten wird auf Antrag des Herrn Kassenkurators Entlastung erteilt.

Die Vorstandswahlen ergeben:

Präsident: Prof. Dr. O. Weiss
Sekretär: Dr. G. Hoffmann
Bibliothekar: Prof. Dr. J. Abromeit.

Die Gewählten nehmen die Wahl an.

Plenarsitzung am 7. Dezember 1916.

Herr Professor Dr. **J. Sobotta** sprach

Zum Andenken an E. Gaupp.

Meine Herren!

Ich habe heute eine traurige Pflicht zu erfüllen, traurig im doppelten Sinne, insofern als Ernst Gaupp, dessen Wirken ich hier zu gedenken habe, nicht nur mein direkter Amtsvorgänger, sondern mir auch seit einem vollen Vierteljahrhundert befreundet war.

Ganz unerwarteter Weise und nachdem er erst vor kurzem die Stätte seiner hiesigen Wirksamkeit verlassen hatte, wo er u. a. auch den Vorsitz in dieser Gesellschaft führte, noch frisch in der Erinnerung aller, mit denen er hier in Berührung gekommen war, ist Ernst Gaupp in Breslau am 24. November nach kurzer Krankheit verschieden.

Ich gebe Ihnen zunächst ein kurzes Lebensbild des Entschlafenen. Er war in gewisser Hinsicht ein Sohn, der, wenn auch nicht ostpreußischen, so doch der benachbarten westpreußischen Provinz; denn, wenn auch in Beuthen (Oberschlesien) am 13. Juli 1865 geboren, hat doch Gaupp den größten Teil seiner Kindheit und Gymnasialzeit in Elbing verlebt, wo er auch sein Abiturientenexamen bestand. Er stammte aus einer alten Juristenfamilie und brachte für seinen anatomisch-naturwissenschaftlichen Beruf keine eigentliche Familientradition mit. Seine Neigung zu den Naturwissenschaften offenbarte sich aber bereits auf dem Gymnasium und ließ ihn auch sich anfangs dem rein-naturwissenschaftlichen Studium zuwenden, das er aber schon nach einem Semester (in Jena) mit dem der Medizin vertauschte. Auch Königsberg hat Gaupp als Student ein Semester aufgesucht, vornehmlich aber war es Breslau, wo er seinen Studien oblag, dieselbe Universität, an der er später seine akademische Laufbahn begann, dieselbe, an der er sie beenden sollte. Und in der gleichen Stadt fand er auch seine Lebensgefährtin, mit der ihn ein selten schönes Familienglück bis an sein Lebensende verband.

In Breslau machte GAUPP sein Staatsexamen und erwarb sich auch den Doktortitel. Hier wurde er 1889 Assistent am anatomischen Institut unter HASSE und habilitierte sich 1893 als Privatdozent für Anatomie. 1895 folgte er einem Rufe an das anatomische Institut in Freiburg, wo er als vergleichend-anatomischer Prosektor unter WIEDERSHEIM wirkte.

In Freiburg blieb GAUPP 17 volle Jahre; er verbrachte in der schönen süddeutschen Universitätsstadt die längste und auch die fruchtbarste Zeit seines wissenschaftlichen Lebens. Trotzdem war die schaffensreiche Lebensperiode in Freiburg für ihn nicht ungetrübt. In der anatomischen Laufbahn war damals eine außergewöhnlich starke Stagnation; ein volles Jahrzehnt hindurch wurde nicht ein einziges Ordinariat frei und GAUPP selber war bis auf kurze Zeit vor seiner Berufung nach Königsberg nicht der erste, sondern erst der zweite Prosektor; er hatte noch einen Vordermann, der selbst erst kurze Zeit vor GAUPP das Ordinariat erlangte. Dazu kam, daß GAUPPs Anstellung keine etatsmäßige war, die — wie in Baden üblich — sehr bald erfolgte Ernennung zum außerordentlichen Professor war nur eine tituläre. Ein Mann wie GAUPP von einer allgemein anerkannten wissenschaftlichen Bedeutung mußte mehr als $1^1/_2$ Jahrzehnte in unsicherer Stellung aushalten, ehe er Ordinarius wurde. Mit Recht hat sich GAUPP bitter über diesen Zustand beklagt und er hat ihn psychisch oft erheblich deprimiert. 1912 folgte dann GAUPP dem Rufe nach Königsberg. Sein Wirken steht hier noch in frischester und bester Erinnerung. Das Institut, dem er vier Jahre lang vorstand, zeugt noch heute in allen seinen Teilen von der gründlichen reformatorischen Tätigkeit, die GAUPP dem durchaus veralteten uud unmodernen Baue angedeihen ließ. 1916 erhielt dann GAUPP einen Ruf nach Breslau, dem er mit Freuden folgte, führte ihn dieser doch an die Stelle seines ersten akademischen Wirkens zurück und zugleich in die Heimat seiner Gattin. Leider sollte er sich nur wenige Wochen des so freudig erhofften Wirkens in der schlesischen Hauptstadt erfreuen dürfen — und um so tragischer wirkt sein plötzlicher Tod, als, wie ich Ihnen eigentlich nur im Vertrauen mitteilen kann, gerade am Abend von GAUPPs Todestage die medizinische Fakultät der Universität Berlin GAUPP zusammen mit einem anderen Fachgenossen als Nachfolger des von seinem Lehramte demnächst scheidenden bekannten Anatomen WALDEYER primo und aequo loco vorgeschlagen hat. Der Verstorbene hat von dieser letzten Ehrung leider nichts mehr erfahren.

Was GAUPPs Persönlichkeit anlangt, so steht sie Ihnen allen ja noch im Gedächtnis, so daß ich nicht nötig habe, hier auf diesen Punkt einzugehen. Ich wende mich daher gleich zu einer kurzen Würdigung der wissenschaftlichen Verdienste GAUPPs. Schon GAUPPs Habilitationsschrift fällt in das Gebiet, das ganz eigentlich die wissenschaftliche Forschung GAUPPs beherrscht hat, die vergleichende Anatomie und Entwicklung des Schädels. Besonders die Erforschung des Primordialcraniums der Wirbeltiere war es, der GAUPP eine ganze Anzahl von Veröffentlichungen widmete. Von niederen Wirbeltieren an verfolgte GAUPP die Zusammensetzung und Homologie des Primordialcraniums herauf zu den Säugetieren, wobei die Entwicklung des Craniums der niedersten Säugetiere, der Monotremen ihm Gelegenheit bot, den Schädel der höheren Säugetiere mit dem der Reptilien zu vergleichen und ihn über den Monotremenschädel (Echiona) von dem der niederen Amnioten abzuleiten. Hauptsächlich waren es zwei Tatsachen, die wesentliche Unterschiede zwischen dem Schädel der Säugetiere einerseits und dem der Sauropsiden andererseits erkennen ließen, und die GAUPP ganz besonders in den Vordergrund seiner vergleichend-anatomischen Untersuchungen über die Entwicklung des Wirbeltierschädels stellte. Die erste betrifft die allmähliche Umwandlung der eng begrenzten Schädelhöhle der Reptilien in die geräumige Höhlung

des Säugetierschädels, wobei Belegknochen benutzt werden, um die letztere seitlich zu begrenzeu, die am Reptilienschädel zur Wandbildung des Cavum cranii noch nicht dienen. Die zweite Frage hat GAUPP bis an sein Lebensende beschäftigt; ihr hat er noch wenige Jahre vor seinem Tode eine monographische Veröffentlichung gewidmet, die in äußerst großzügiger Weise die früheren auf den Gegenstand bezüglichen Untersuchungen zusammen mit seinen eigenen Befunden umfaßt. Es handelt sich um die Frage der Homologie des Kiefergelenks und des schalleitenden Apparates, um die sog. REICHERTsche Theorie, wie sie gewöhnlich nach dem früheren Berliner Anatomen genannt wird, vielleicht nicht ganz zu Recht, denn an dem Aufbau dieser Lehre ist außer GAUPP noch ein anderer meiner Vorgänger im Amte beteiligt gewesen, HEINRICH RADTKE, der die Lehre schon vor REICHERT in nahezu der gleichen Form präzisierte, in der sie nun hauptsächlich durch das Verdienst GAUPPs unbestrittenes Allgemeingut der Wissenschaft geworden ist.

Die REICHERTsche Lehre besagt, daß dem Kiefergelenke der Sauropsiden das Hammer-Amboßgelenk der Säugetiere homolog sei. Der Hammer der letzteren entspricht im wesentlichen dem Articulare der ersteren (daneben auch dem Goniale-GAUPP), und der Amboß der Säugetiere ist das gleichfalls in den Dienst des schalleitenden Apparats der Säugetiere getretene Quadratum. Beide Knochen und ebenso das von GAUPP so benannte Goniale sind Deckknochen im Bereiche des ersten Kiemenbogens (Mandibularbogens, MECKELschen Knorpels); sie bilden das Kiefergelenk der niederen Wirbeltiere oder das Articulare-Quadratum-Gelenk, während der vordere zahntragende Deckknochen des Mandibularbogens der niederen Vertebraten, das Dentale keine Artikulation mit der Schläfenbeinschuppe eingeht. Bei den Säugetieren dagegen erreicht das Dentale die letztere und tritt mit ihr in gelenkige Verbindung; das Kiefergelenk der Säugetiere ist daher ein „Dentale-Squamosum-Gelenk". Es ergibt sich also daraus, daß weder das Kiefergelenk der Säugetiere einerseits und der Reptilien (und der niederen Wirbeltiere überhaupt) andererseits noch der schalleitende Apparat von Mammaliern und Non-Mammaliern homologe Bildungen sind.

Diese Lehre ist oft angefochten worden, zumal sie erst durch GAUPP ihre endgültige Begründung und Stützung erfuhr. GAUPP konnte auf Grund seiner zahlreichen entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen die alte REICHERTsche Lehre stets von neuem stützen und die Gegner der Lehre abweisen. So ist es ihm auch gelungen, seinen rabiatesten Gegner H. FUCHS in Straßburg nach jahrelanger, oft sehr scharf geführter Polemik eines besseren zu belehren. Und GAUPP hatte die Genugtuung, daß — erst wenige Monate vor seinem Tode — FUCHS erklären mußte, daß der Irrtum auf seiner Seite gewesen sei.

Wenn auch GAUPPs Schädelarbeiten bei weitem die zahlreichsten Publikationen seiner Dreiviertelhuudert an Zahl einnehmenden Veröffentlichungen darstellen, und wenn auch GAUPP die Lösung der mit der vergleichenden Anatomie des Schädels zusammenhängenden Probleme als seine wissenschaftliche Hauptaufgabe betrachtet hat, so ist er dennoch auf anderem Gebiete nicht untätig gewesen. Auch zwei Lehrbücher tragen den Namen GAUPPs als Autor. Erstlich lieferte er eine vollständige Neubearbeitung der Anatomie des Frosches, die in erster Auflage von ECKER herausgegeben worden war, und zweitens hat er die Anatomie für Künstler des Pariser Anatomen DUVAL ebenfalls unter erheblicher Umgestaltung in deutscher Sprache herausgegeben. Dazu kommen eine Anzahl kleiner Abhandlungen aus den verschiedensten Gebieten der Anatomie.

Hierauf hielt Herr Professor Dr. **Kißkalt** einen Vortrag über

Die Reinigung des Wassers durch Sandfiltration.

Sektionssitzungen fanden im Jahre 1916 nicht statt.

Allgemeiner Bericht

über die Tätigkeit

der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft im Jahre 1916.

Im Jahre 1916 ist die Gesellschaft trotz der ungewöhnlichen Lage, in welche der Krieg sie versetzt hat, eifrig bemüht gewesen, ihre kulturellen Ziele fest im Auge zu behalten und zu fördern.

Ihre Tätigkeit spielte sich in neun Plenarsitzungen, einer Sitzung der mathematisch-physikalischen Sektion, fünf Sitzungen der faunistischen Sektion und einer gemeinsamen Sitzung der faunistischen und biologischen Sektion ab.

Von Veröffentlichungen der Gesellschaft ist erschienen der 57. Jahrgang. Er stellt einen Band von 114 Seiten dar, zeigt somit im Vergleich mit den Veröffentlichungen der Gesellschaft aus der Friedenszeit eine starke Einschränkung des Umfanges. Diese war notwendig gegeben angesichts der Erhöhung der Unkosten, denen keine entsprechende Erhöhung der Einnahme gegenübersteht.

Durch die Berufung des damaligen Präsidenten Prof. Dr. GAUPP nach Breslau wurde eine neue Wahl nötig. Sie fiel auf Prof. Dr. WEISS, Direktor des Physiologischen Institutes. Hierdurch wurde der Posten des Bibliothekars frei, den der Genannte bisher bekleidete. Für denselben wurde Prof. Dr. ABROMEIT gewählt. Auch der Schriftführerposten bedurfte infolge Hinscheidens seines bisherigen Inhabers, Prof. Dr. LÜHE, einer Neubesetzung. Die Wahl fiel auf den Privatdozenten der Physik Prof. Dr. HOFFMANN. Die Neugewählten haben ihre Ämter übernommen. Die übrigen Mitglieder des Vorstandes sind im Amte verblieben, nachdem sie durch Zuruf wiedergewählt waren.

Eine Anzahl angesehener Mitglieder sind der Gesellschaft im verflossenen Jahre durch den Tod entrissen worden.

Am 3. Mai starb im Felde in Lida, ein Opfer seines Berufes, Prof. Dr. MAX LÜHE. Ihn beschäftigten Studien über die Übertragung des Fleckfiebers, bei denen er von der Krankheit ergriffen und dahingerafft wurde.

In doppelter Eigenschaft gehörte der Dahingegangene seit Jahren dem Vorstande der Gesellschaft an: seit 1907 als Vorsitzender der faunistischen Sektion und daneben seit 1908 als Sekretär der Gesamt-Gesellschaft. Selbst ein trefflicher Kenner der heimischen Fauna, wirkte er mit Eifer und Erfolg für das wissenschaftliche Leben in seiner Sektion; auch neue faunistische Untersuchungen sind seiner Anregung zu danken. Daneben stellte er seine reiche Arbeitskraft und Erfahrung als Schriftführer in den Dienst der Gesellschaft, insbesondere bei der Herausgabe der Schriften derselben. Mit tiefer Trauer nimmt die Gesellschaft Abschied von dem verdienten Manne, dessen ganz ungewöhnlich reiches Wissen und selbstlose hingebende Arbeit sie schmerzlich vermissen wird. Ihm und seinem Wirken bewahrt sie ein dauerndes dankbares Andenken.

Am 13. Juni verschied zu Halle a. S. das Ehrenmitglied der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft, der Geh. Reg.-Rat Dr. ERNST DORN, ord. Professor der Physik an der Universität Halle a. S.

Die Beziehungen des Verewigten zu der Gesellschaft reichen zurück bis in den Anfang der siebziger Jahre, wo der junge, eben zum Doktor promovierte Gelehrte, unterstützt von den Mitteln der Gesellschaft, die Königsberger Erdthermometer-Station gründete, die während der Jahre 1872—1892 im hiesigen botanischen Garten bestanden hat. — Das Beobachtungsmaterial und seine wissenschaftliche Verarbeitung sind in den Schriften der Gesellschaft niedergelegt und werden umsomehr dauernden Wert behalten, als die Königsberger Station, eine der wenigen Erdthermometer-Stationen der Welt, durch die Eigenart und die Präzision ihrer Anlage ausgezeichnet war. In dankbarer Anerkennung seiner Verdienste ernannte die Gesellschaft den Verewigten, der schon 1873 Königsberg verlassen hatte, im Jahre 1894 zu ihrem Ehrenmitgliede; in dankbarer Anerkennung wird sie auch seiner und seines verdienstvollen Wirkens dauernd gedenken.

Am 23. November ist in Breslau Prof. Dr. Ernst Gaupp, Direktor des Königl. Anatomischen Instituts, im Alter von 53 Jahren verschieden.

Der Verewigte hat der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft während des Jahres 1915/16 als Präsident vorgestanden.

Die allseitige Verehrung seiner Persönlichkeit und die hohe Achtung vor seinen glänzenden wissenschaftlichen Leistungen ließen in schwerer Zeit die Wahl gerade auf ihn fallen. Vorbildlich ist seine Geschäftsführung gewesen, bewunderungswürdig, wie er das wissenschaftliche Streben der Gesellschaft in der Kriegszeit belebt hat. Seine Amtsführung hat leider nur eine kurze Zeitspanne umfaßt; denn dieselben hervorragenden Eigenschaften, denen seine Wahl entsprang, haben ihn der Gesellschaft entrissen.

Die Gefühle der Dankbarkeit und Verehrung haben den Verewigten in seinen neuen Wirkungskreis begleitet, sie werden ihm auch über das Grab hinaus bewahrt bleiben.

Einen weiteren schmerzlichen Verlust hat die Gesellschaft durch das Ableben des Geh. Reg.-Rates Prof. Dr. Friedrich Hahn, ordentl. Professor der Geographie an der Universität, erlitten.

Wenn auch der Verewigte in seiner stillen Bescheidenheit seine Persönlichkeit wie überall, so auch im Rahmen der Gesellschaft, nicht in den Vordergrund drängte, so wußten ihre Mitglieder dennoch, daß diese tiefgründige Gelehrtennatur ihren Zwecken jederzeit Verständnis und Willen zur Unterstützung entgegenbrachte. Viele leben unter uns, die in Verfolgung ihrer Probleme durch seinen Rat gefördert worden sind und seines Umganges Freundlichkeit erfahren haben. Wir werden auch ihn nicht vergessen.

Der Berichterstatter kann den Jahresbericht nicht schließen, ohne dankbar der Förderung zu gedenken, welche die Gesellschaft durch die Beihilfen der unterstützenden Behörden des Staates, der Provinz und der Stadt Königsberg genießt. Nur durch diese Förderung kann die Gesellschaft ihre Aufgaben erfüllen und zur naturwissenschaftlichen Erforschung der Provinz und zur Verbreitung des Wissens beitragen.

Bibliotheksbericht

für das Jahr 1916.

Der Einfluß des Krieges hat in diesem Jahre ein weiteres Zurückgehen der Benutzung der Bibliothek bewirkt. Die Zahl der entliehenen Bände betrug nur 42.

Bericht

über die

Sitzungen der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg i. Pr.

im Jahre 1917.

Erstattet von dem derzeitigen Sekretär.

Plenarsitzungen.

Plenarsitzung am 11. Januar 1917

im Physikalischen Institut.

Herr Professor **W. Kaufmann** hielt einen Vortrag über

Ergebnisse der Röntgenspektroskopie.

Plenarsitzung am 15. Februar 1917

im Hörsaal des Physiologischen Institutes.

Herr Professor Dr. **F. Eisenlohr** hielt einen Vortrag über

Gewinnung von Schmieröl aus Steinkohlen.

Plenarsitzung am 10. Mai 1917

im Hörsaal des Physikalischen Instituts.

1. Herr Privatdozent Dr. **G. Hoffmann** hielt einen Vortrag über

Die Entwicklung der Vakuumtechnik von Guericke bis Gaede.

Der leere Raum, war zu Beginn der Entwicklung der Luftpumpe Gegenstand einer Streitfrage der scholastischen Philosophie nach der Realität des horror vacui und Veranlassung zum Staunen über die bei den Experimenten Otto v. Guerickes (1650) so offenkundig zu Tage tretenden Kräfte des Luftdruckes; heutzutage ist er eine Hauptbedingung bei vielen für unsere Naturerkenntnis äußerst wichtigen physikalischen Untersuchungen geworden und hat in verschiedenster Weise in der modernen Technik Verwendung gefunden.

Der leere Raum ist freilich ein unerreichbares Ideal; wir sind gegenwärtig in der Lage, die unter Normaldruck in einem Raum vorhandene Gasmenge etwa im Verhältnis eins zu einer Milliarde zu verdünnen. Die zurückbleibenden Gasreste setzen sich zusammen aus den aus den begrenzenden Gefäßwänden in den Raum hinein diffundierenden Gasmassen und aus den Dämpfen, die die Pumpenanordnung entwickelt, d. h. Dämpfen von Wasser, Fett und eventuell Quecksilber. Als Grund einer nicht überschreitbaren Grenzverdünnung kommt außerdem bei älteren Metalluftpumpen der

schädliche Raum in Frage. Die möglichste Verkleinerung des schädlichen Raumes, der beim Arbeiten der Pumpe wegen seiner abwechselnden Kommunikation mit der äußeren Luft und dem zu evakuierenden Gefäß der Wirksamkeit des Apparates eine Grenze setzt, ist das Ziel zahlreicher späterer Luftpumpenerbauer gewesen. Es ist von Interesse und nicht allgemein bekannt, daß aber schon GUERICKE[1]) die völlige Beseitigung dieses Hindernisses durch Benutzung einer überall hindringenden Flüssigkeit lehrte und daß er auch schon Flüssigkeitsabdichtung an den Stellen verwandte, wo eine starre Verbindung nicht möglich ist oder Undichtigkeiten vorhanden sind, in einer Weise, wie sie noch gegenwärtig im Laboratorium üblich ist. GUERICKE macht in seiner Darstellung Angaben, aus denen berechnet werden kann, daß er die Luft im Verhältnis 1 : 10 000 entfernen konnte. Er nahm freilich als Sperrflüssigkeit Wasser, das, wie wir jetzt wissen, bei Zimmertemperatur einen Dampfdruck von etwa 1/40 Atmosphäre besitzt, so daß sein höchstes „Vakuum" eine fast reine Wasserdampfatmosphäre war. Die Nachfolger GUERICKEs haben diesen Teil seiner Erfindung völlig aus den Augen gelassen und es ist einer viel späteren Zeit vorbehalten geblieben durch Verwendung von Flüssigkeiten die Evakuierungsgrenzen der alten Kolbenpumpen zu überschreiten. An Stelle des Wassers wurde Quecksilber oder Öl genommen. Der Dampfdruck des Quecksilbers bei Zimmertemperatur ist ca. 1/400 000 Atmosphäre, also außerordentlich klein, der Dampfdruck geeigneter Ölarten kann etwa auch auf die gleiche Größe herabgehen.

Datieren nun auch die ältesten Quecksilberpumpen aus der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts, so ist doch als eine Epoche in der Entwicklung der Vakuumtechnik die später viel umkonstruierte Quecksilberpumpe von GEISLER (1858) anzusehen, deren bequeme Form erst durch die Erfindung des vulkanisierten Kautschuks (1840) möglich war. Bei den Quecksilberpumpen ist meist neben der Füll- uud Sperrwirkung auch von dem hohen spezifischen Gewicht des Quecksilbers Gebrauch gemacht. Einen großen Antrieb gewann die technische Durchbildung der Luftpumpe durch die Erfindung der elektrischen Glühlampe, die die maschinelle Herstellung hoher Vakua forderte. Allen anderen Konstruktionen überlegen hat sich hier schließlich die von GAEDE (1906) konstruierte rotierende Quecksilberluftpumpe gezeigt durch bequeme und schnelle Arbeitsweise. Sie bedarf jedoch einer zweiten Pumpe, die ein Vorvakuum schafft, d. h. einen Raum mäßiger Luftverdünnung, wozu meist Ölpumpen verwandt werden. Diese Ölpumpen können, soweit sie nach dem Kolbenprinzip erbaut sind, direkt als Verbesserungen der oben erwähnten GUERICKEschen Pumpe mit Wasserdichtung angesehen werden. Auch mit Ölpumpen erreicht man hohe Verdünnungen, wenn mehrere Pumpen hintereinander arbeiten, die eine ein Vorvakuum für die andere schafft.

Das allein durch Pumpen bewirkte Vakuum enthält immer Quecksilber- oder Öldämpfe. Diese können nur dadurch weitgehend entfernt werden, daß die Dämpfe in einer gekühlten Vorlage verdichtet werden. Die Technik der höchsten Vakua wendet hier mit Vorliebe Bäder von flüssiger Luft an (— 190°) und unterstützt die Absorption durch Einbringung von fein verteilter Kohle.

Die neuesten Entwicklungsformen der Luftpumpe sind die Molekularluftpumpe (GAEDE 1912) und die Diffusionspumpe (GAEDE 1915); bei letzterer wird ein im mäßigen Vakuum verlaufender Destillationsprozeß des Quecksilbers zur Erzeugung höchster Vakua verwandt.

Der Vortrag wurde von der Vorführung der Wirkung der verschiedenen Pumpen begleitet.

---

[1]) Die berühmte Originaldarstellung der GUERICKEschen Versuche ist in VOIGTLÄNDERS Quellenbüchern bequem zugänglich gemacht.

2. Es folgte die

ordentliche Generalversammlung.

Der Präsident legte den **Voranschlag für das Geschäftsjahr 1916/17** vor, der von der Versammlung nach dem Entwurf des Vorstandes angenommen wurde.

Plenarversammlung am 4. Juni 1917.

Herr Professor Dr. **J. Sobotta** hielt einen Vortrag über

Über die Vererbungsträger.

Plenarsitzung am 20. Dezember 1917.

1. Herr **Hermann** (a. G.) hielt einen Vortrag über

Methodik manueller Fertigkeiten, Suggestion und Telepathie auf der Bühne.

2. Dann wurde die

ordentliche Generalversammlung

eröffnet.

1. Der Herr Kassenkurator erteilt den Kassenbericht.

Rechnungsabschluß 1916/17.

A. Einnahmen.

1. Beihilfe des Staates	1500,—	Mk.
2. Beihilfe der Provinz	600,—	„
3. Beihilfe der Stadt Königsberg	600,—	„
4. Mitgliederbeiträge	1235,85	„
5. Zinsen des Kapitals	2384,10	„
6. Aus Verkauf der Schriften	104,65	„
	6424,60	Mk.

B. Ausgaben.

1. Druck der Schriften	1191,15	Mk.
2. Bibliothek und Tauschverkehr	3680,11	„
3. Gehälter	600,—	„
4. Feuerversicherung	113,90	„
5. Sitzungen, Annoncen, Miete	269,71	„
6. Unterstützungen von Sammelreisen	—,—	„
7. Bureaubedarf u. insgemein	361,47	„
8. Defizit von 1915	327,04	„
	6543,38	Mk.

Ausgaben	6543,38	Mk.
Einnahmen	6424,60	„
Mithin Mehrausgabe	118,78	Mk.

Die vorgelegte Rechnung wird genehmigt, dem Herrn Kassenwart wird der Dank der Gesellschaft ausgesprochen.

2. Herr Professor Abromeit wird zum Bücherwart wiedergewählt.

3. Die Abmachungen mit der Königlichen und Universitäts-Bibliothek bezüglich der Bibliothek der Gesellschaft werden genehmigt.

4. Die zu Mitgliedern vorgeschlagenen Herren Dr. Klewitz, Professor Dr. Friedrichsen, Professor Dr. Blaschke werden gewählt.

Sektionssitzungen 1917.

Gemeinsame Sitzung der biologischen und faunistischen Sektion am 22. Februar 1917

im physiologischen Institut.

1. Herr Prof. Dr. **Weiß** berichtete über

Neuere Untersuchungen über Stimme und Sprache.

2. Herr Prof. Dr. **Thienemann** sprach:

Über das Vorkommen der Küstenseeschwalbe *(Sterna macrura)* in Ostpreußen.

Die Küstenseeschwalbe ist nach TISCHLER's Werk über „Die Vögel der Provinz Ostpreußen" erst einmal mit Sicherheit für Ostpreußen nachgewiesen, und zwar auf Grund eines Stückes, das sich im Königsberger zoologischen Museum befindet.

Der Vortragende erhielt im vorigen Herbste zwei Exemplare, von denen das eine Ende August 1916, das andere am 12. Oktober 1916 am Seestrande bei Cranz geschossen war. In jenen Oktobertagen wüteten starke Weststürme, und da sind nach Aussage des Herr MATSKO, der damals die Cranzer Küstenwache befehligte, zahlreiche Küstenseeschwalben am Seestrande beobachtet worden. Die beiden erbeuteten Stücke sind Jugendkleider. Das eine verdankt der Vortragende Herrn MATSKO, das andere Herrn PASCHKE in Cranz. Ein Stück wird der Versammlung vorgelegt. Auf die unterscheidenden Merkmale zwischen *Sterna macrura* und der Flußseeschwalbe *(Sterna hirundo)* wird näher eingegangen.

Hierauf berichtet Prof. **J. Thienemann**

über die Verheerungen, die die jetzt schon seit Wochen andauernde Kälte unter der Vogelwelt, besonders unter den Lachmöwen angerichtet hat.

Im allgemeinen wird die schädliche Wirkung, die das sogenannte schlechte Wetter auf das Vogelleben ausüben soll, überschätzt. Wenn z. B. behauptet wird, daß unsere Meisen „gleich in den ersten Morgenstunden" eingehen, wenn ihnen etwa durch einen über Nacht gefallenen Eisregen die Nahrungsquellen verschlossen sind, so ist das sicher übertrieben. Das zeigt folgender vom Vortragenden unternommene Versuch:

Am 1. Februar 1907, vormittags 10,45 wurde ein Kohlmeisenweibchen *(Parus major)* in Rossitten am Futterplatze gefangen und ohne Futterdarbietung in einem Käfige untergebracht, der in einer ungeheizten Kammer stand. Nur ein Näpfchen mit Schnee wurde geboten. Der Vogel hatte eben noch am Futterplatze gefressen. Um 11 Uhr vormittags wurde eine Blaumeise *(Parus caeruleus)* unter denselben Verhältnissen eingesetzt. Das Ergebnis der angestellten Beobachtungen war folgendes:

Die Blaumeise war am 2. Februar früh 8 Uhr, also nach 21 Stunden, noch vollständig munter, ebenso um 9 Uhr, also nach 22 Stunden. Zu Mittag, also nach 25 Stunden lag sie verendet im Käfige. Sie hatte sich das Gefieder im Schneenäpfchen durchnäßt, was wohl ihren Tod beschleunigt hat.

Die Kohlmeise ist viel härter. Am 2. Februar abends 11 Uhr, also nach 36 Stunden noch vollständig munter, schläft ganz normal, Augen klar. Am 3. Februar früh 8 Uhr, also nach 45 Stunden, Gefieder etwas aufgeplustert, was ein Anzeichen von Unbehagen ist. Die Meise wird sofort in Freiheit gesetzt; sie fliegt ganz behende ab, aber eine Stunde später wird sie verendet in der näheren Umgebung des Hauses gefunden. Die Mägen der beiden Meisen waren leer; die Kohlmeise hat ein paar

Körnerstückchen in sich, die sie nach dem Fliegenlassen im Freien noch aufgenommen hat. Die Därme enthielten eine braune, breiartige Masse. So zeigt der Versuch, daß Meisen nicht gleich nach „ein paar Stunden" tot sind, wenn ihnen einmal das Futter entzogen wird, sondern, daß eine Blaumeise sehr wohl 22 Stunden fasten kann, eine Kohlmeise 36, ja 40 Stunden.

Daß aber andererseits schlimme Wetterlagen eintreten können, die unter der Vogelwelt merklich aufräumen, kann nicht geleugnet werden. In einer solchen für die Vögel sehr ungünstigen Witterungsperiode scheinen wir uns jetzt zu befinden und der Beringungsversuch hat den Vortragenden auf diesen Umstand aufmerksam gemacht.

Nachdem der Krieg stark hemmend auf diesen Versuch eingewirkt hatte, so daß die Meldungen über auswärts erbeutete Ringvögel recht spärlich einliefen, trat in allerjüngster Zeit ganz plötzlich ein vollständiger Umschlag ein. An jedem Tage brachte die Post erbeutete Fußringe, und die Vögel waren fast immer in ermattetem Zustande in Menschenhände gelangt. Sie waren so leicht zu erbeuten gewesen, und daher die Häufung von Meldungen. Es wird ausdrücklich dagegen Verwahrung eingelegt, daß etwa die Ringe an dem Mißgeschick der Vögel schuld seien, denn es handelt sich fast ausschließlich um alte Vögel, die ihre Marke schon jahrelang ohne Schaden mit sich herumgetragen haben.

Im Laufe des Vortrages wird Gelegenheit genommen, ganz gesunde beringte Möwenbeine vorzulegen.

Der Vortragende geht nun auf die gegenwärtige Wetterlage etwas näher ein: Die erste Hälfte des Januar 1917 war noch verhältnismäßig mild. Dann setzte am 16. Januar strengere Kälte ein, die ihren Höhegrad in den letzten Januartagen und ersten Februartagen erreichte und bis heute fast ununterbrochen anhält. Das Thermometer fiel bis auf — 24, ja — 25 Grad und zwar nicht nur auf eng begrenztem Gebiete, sondern die Kältewellen zeigten eine sehr weite Verbreitung und erstreckten sich auch auf West- und Süddeutschland. Das ertrugen die Möwen auf die Dauer nicht. Die größte Gefahr für diese Vögel hat gewiß darin bestanden, daß die See vom Strande aus kilometerweit hinauf zufror, wie man es z. B. bei Cranz beobachten konnte. Den Lachmöwen, die meist nur am Strande fischen, waren dadurch die Nahrungsquellen verschlossen.

Es werden nun die eingelieferten Vögel aufgezählt:

Lachmöwe Nr. 19291 E., gezeichnet am 6. Juni 1914 als Dunenjunges auf Hiddensoe.	Am 9. Februar 1917 in Cuxhaven gefangen von Ober-Masch.-Maat LIEBNITZ von der Hilfsminensuch-Division Cuxhaven. Ring getragen: 2 Jahre, 8 Monate, 3 Tage.
Lachmöwe Nr. 23525 E., gezeichnet am 7. Juni 1914 auf dem Hemmelsdorfer See bei Lübeck.	Am 12. Februar 1917 inmitten der Stadt Hamburg geschossen. Ring getragen: 2 Jahre, 8 Monate, 5 Tage.
Sturmmöve Nr. 27497 E., gezeichnet am 27. September 1915 auf der Vogelwarte Rossitten.	Geschossen am 13. Februar 1917 an der Westküste Jütlands. Ring getragen: 1 Jahr, 4 Monate, 16 Tage.
Lachmöwe Nr. 20230, gezeichnet am 26. Juni 1913 auf dem Rossittener Möwenbruche.	Am 30. Januar 1917 bei Brunsbüttel an der Elbemündung von einem Matrosen gefangen. Ring getragen: 3 Jahre, 7 Monate, 4 Tage.

Lachmöwe Nr. 20235 E., gezeichnet am 26. Juni 1913 auf dem Rossittener Möwenbruche.	Am 7. Februar 1917 auf einem Hofe in Flensburg (Schleswig-Holstein) gefangen. Hatte einen großen Eisklumpen am Schwanze. Nachdem dieser abgetaut war, wurde die Möwe wieder freigelassen. Ring getragen: 3 Jahre, 7 Monate, 11 Tage.
Lachmöwe Nr. 20958 E., gezeichnet am 22. Juli 1913 in Rossitten mit noch 68 Artgenossen.	Am 3. Februar 1917 an Bord des Dampfers „Posen" von einem Ober-Matrosen in einem bedeckten Raum gefunden. Ring getragen: 3 Jahre, 6 Monate, 11 Tage.
Lachmöwe Nr. 24001 am 7. Juni 1914 auf dem Hemmelsdorfer See bei Lübeck von Herrn Wilh. Blohm gezeichnet.	Am 5. Februar 1917 im Zoologischen Garten in Hamburg total erschöpft gegriffen; wohl infolge der Kälte und des Futtermangels, wie die Direktion des Gartens meldet. Noch mehrere andere erschöpfte Lachmöwen wurden dort gefangen. Ring getragen: 2 Jahre, 7 Monate, 28 Tage.
Lachmöwe Nr. 18115, gezeichnet am 11. Juli 1913 auf der Insel Fehmarn.	Gefangem am 5. Februar 1917 auf dem Ems-Jade-Kanal. War angeschossen. Soll wieder freigelassen werden, wenn das Wasser frei von Eis ist. Ring getragen: 3 Jahre, 6 Monate, 24 Tage.
Lachmöwe Nr. 27048, gezeichnet in Schwandorf, Oberpfalz (Bayern) am 27. Mai 1915.	Geschossen am 2. Februar 1917 in Rorschach am Bodensee. Ring getragen: 1 Jahr, 8 Monate, 5 Tage.
Lachmöwe oder Sturmmöwe Nr. 9176, jedenfalls auf der Insel Oeland (Schweden) markiert.	Geschossen am 7. Februar 1917 bei Hyllested an der Ostküste Jütlands.
Lachmöwe Nr. 8699, gezeichnet am 23. Juni 1912 auf den Werderinseln bei Zingst.	Am 8. Februar 1917 in den Anlagen an der Alster in Hamburg in völlig erschöpftem Zustande eingefangen. Ring getragen: 4 Jahre, 7 Monate, 15 Tage.
Lachmöwe Nr. 22839, gezeichnet am 6. Juli 1914 bei Falkenberg in Oberschlesien.	Geschossen am 26. Januar 1917 in der Bucht von Cattaro (Süddalmatien), von einem österreichischen Offizier. Ring getragen: 2 Jahre, 6 Monate, 20 Tage.
Lachmöwe Nr. 15867. Ring am 31. Januar 1913 an v. Lucanus nach Berlin geschickt. Markierung noch nicht ermittelt.	Am 11. Februar 1917 in völlig ermattetem, ganz abgemagertem Zustande in den Isar-Anlagen bei München gegriffen. Magen ganz leer; Gewicht des Vogels 182 g (sonst ca. 290 g).

Lachmöwe oder Sturmmöwe, wahrscheinlich auf der Insel Öland (Schweden) markiert. Nr. 9051.	Am 10. Februar 1917 bei Marstal südlich Fünen (Dänemark) erbeutet.
Eichelheher Nr. 27204 E., gezeichnet am 1. Juni 1916 als junger Nestvogel mit noch 5 Nestgeschwistern bei Kontschizy südwestl. Pinsk in Polen.	Ende Januar 1917 in Bösching (Nordböhmen) unweit Gablonz a. Neiße in Böhmen erlegt. Sehr abgemagert. Ring getragen: 8 Monate.
Turmfalk Nr. 21684 D., gezeichnet als junger Vogel am 31. Juli 1914 bei Oldsum auf Föhr.	Gefunden am 10. Februar 1917 bei Ribe, Südwestecke Jütlands. Ring getragen: 2 Jahre, 6 Monate, 9 Tage.
Amsel Nr. 3424, jedenfalls im Sommer 1914 in Dresden markiert.	Am 3. Februar 1917 in Dresden krank eingefangen; bald darauf verendet; wahrscheinlich durch Rückwirkung der Kälte, wie es im Schreiben heißt.

Es liegen 17 Funde vor, die sich auf folgende Vogelarten verteilen:

13 Lachmöwen *(Larus ridibundus)*, darunter vielleicht 2 Sturmmöwen *(Larus canus)*,
1 Sturmmöwe *(Larus canus)*,
1 Turmfalk *(Cerchneis tinnuncula)*,
1 Eichelheher *(Garrulus glandarius)*,
1 Amsel *(Turdus merula)*.

Die Fundorte sind folgende:

Elbmündung	5 mal
Jütland, Schleswig-Holstein und Fünen	5 „
Ems-Jade-Kanal	1 „
Dampfer „Posen“	1 „
Nordböhmen	1 „
Dresden	1 „
München	1 „
Cattaro (Dalmatien)	1 „
Bodensee	1 „
	17 mal

Die Funddaten verteilen sich folgendermaßen. Für Januar: den 26., 30. und „Ende Januar“; für Februar: den 2., den 3. zweimal, den 5. zweimal, 7. zweimal, 8., 9., 10. zweimal, 11., 12., 13.

Am meisten haben also die Lachmöven an der Elbemündung, ferner auf der Halbinsel Jütland und in Schleswig-Holstein gelitten und zwar in der ersten Februarhälfte.

Wenn in so verhältnismäßig kurzer Zeit (innerhalb 18 Tagen) so viel erbeutete Ringvögel nach der Vogelwarte zurückgemeldet wurden, so läßt sich daraus der untrügliche Schluß ziehen, daß Unmasssen Vögel ein Opfer der ungünstigen Witterung geworden sind. Von den aufgefundenen unberingten Vögeln hört man nur nichts.

Sitzung am 22. März 1917

im Zoologischen Museum.

1. Der Vorsitzende Prof. **Mez** begrüßte das Ehrenmitglied der Gesellschaft, Geh. Bergrat Prof. Dr. JENTZSCH.

2. Professor Dr. **Abromeit** sprach über die **Erforschung der Flora von Ost- und Westpreußen** und machte Vorschläge zur **Anfertigung von Arealkarten für pflanzengeographisch wichtige Arten in unserem Gebiet.** Die Grundlagen hierzu sind reichlich vorhanden; mehr als 45 Jahre sind vergangen seit der planmäßigen, von CASPARY eingeleiteten und von ihm organisierten Untersuchung der Flora von Ost- und Westpreußen. Die Ergebnisse sind in den Berichten des Preußischen Botanischen Vereins in den Schriften der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg und in den Berichten des Westpreußischen Botanisch-zoologischen Vereins in den Schriften der Naturforschenden Gesellschaft zu Danzig alljährlich veröffentlicht. Die systematische Zusammenstellung der Funde in Form einer Flora, unter Berücksichtigung der Literatur und Prüfung der Belege im Herbarium wurde erst gegen den Schluß des vorigen Jahrhunderts vorgenommen. Zur Anfertigung von Arealkarten ist somit gut vorgearbeitet worden.

Bereits wiederholt trat das Bestreben hervor, die Verbreitung einzelner pflanzengeographisch wichtiger Arten kartographich darzustellen. Es finden sich im Jahresbericht des Preußischen Botanischen Vereins von 1891/92 (in den Schriften der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft auf Seite 77, ein Kärtchen über Verbreitung der Salzstellen sowie sechs andere Kärtchen auf einer Tafel mit der Verbreitung von Fagus silvatica, Bellis perennis, Coronilla varia, Euonymus verrucosa, Erica Tetralix und Trifolium Lupinaster. Die in sehr kleinem Maßstabe entworfenen Kärtchen mit Höhenschichtendarstellung von Geheimrat Professor Dr. A. JENTZSCH enthalten Angaben über die Ausdehnung der genannten Arten vom Vortragenden. Der hierfür gewählte Maßstab erwies sich aber als zu klein für eine eingehendere Darstellung. Gelegentlich einer land- und forstwirtschaftlichen Ausstellung im Jahre 1892 in Königsberg wurde von seiten des Preußischen Botanischen Vereins eine Tafel geliefert, auf der etwas größere Kärtchen mit farbiger Darstellung der Areale oben genannter und einiger anderer Pflanzen zur Verwendung gelangten. Von sehr seltenen Pflanzen werden seit langer Zeit Standortsskizzen vom Vortragenden eingefordert, doch eignen sich diese im Maßstabe von 1 : 25 000 entworfenen Karten aus verschiedenen Gründen nicht zur Veröffentlichung. Sie werden im Arehiv des Preußischen Botanischen Vereins aufbewahrt, um eine Sicherheit über den Fundort für etwaige spätere Nachprüfung zu haben.

Zur Herstellung von Arealkarten der geographisch wichtigen Arten wird man sich Karten kleineren Maßstabes bedienen müssen. J. EICHLER, R. GRADMANN und W. MEIGEN wenden für Württemberg, Baden und Hohenzollern Karten zur Darstellung der Ergebnisse der dortigen pflanzengeographischen Durchforschung[1]) im Maßstabe von 1 : 1 000 000 an. Die Fundorte werden mit verschiedenen Farben und farbigen Zeichen angegeben und erleichtern auf solche Weise den Überblick über die Areale. Es ist angezeigt, auch für Ost- und Westpreußen in ähnlicher Weise die Verbreitung von pflanzengeographisch wichtigen Pflanzenarten kartographisch darzulegen, wozu schon

---

[1]) Beilage zu den Jahresheften des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg, 61. Jahrgang (1905), 62. (1906), 63. (1907), 65. (1909), 68. (1912), 70. (1914).

jetzt Vorbereitungen getroffen werden können. Bevor an die Arbeit herangetreten wird, ist es aber nötig, diejenigen Pflanzenarten auszuwählen, die für solche Karten in Betracht kommen. Im folgenden soll zunächst unverbindlich eine Liste der pflanzengeographisch für unser Gebiet in Frage kommenden Arten aufgestellt werden: Acer campestre L., A. Pseudoplatanus L., Aconitum variegatum L., Adenophora liliifolia Ledeb., Adonis vernalis L. Agrimonia pilosa Ledeb., Ajuga pyramidalis L., Allium ursinum L., Alnus incana DC., Alyssum montanum L., Androsace septentrionalis L., Anemone silvestris L., Anthemis tinctoria L., Anthericum ramosum L., Aquilegia vulgaris L., Armeria elongata Boiss., Arnica montana L., Artemisia maritima L,. A. scoparia W. und K., Asparagus officinalis L., Asperula Aparine M. B., Aspidium lobatum Sw., A. montanum Aschers., Asplenium Trichomanes L., Aster Amellus L., Astragalus Cicer L., A. danicus Retz., Astrantia major L., Atriplex nitens Schkuhr, A. oblongifolium W. u. K., Betula humilis Schrank, Blechnum Spicant With., Botrychium simplex Hitchc., B. virginianum Sw., Brunella grandiflora Jacq., Bupleurum longifolium L., Campanula bononiensis L., C. Cervicaria L., C. latifolia, C. sibirica L., Carex Buxbaumii Wahlb., C. capillaris L., C. globularis L., C. loliacea L., C. magellanica Lam. (= C. irrigua Sm.), C. pilosa Scop., C. tenella Schkuhr., Carlina acaulis L., Caucalis daucoides L., Cenolophium Fischeri Koch, Centaurea phrygia L., C. rhenana Bor., Cephalanthera alba (Crantz) Simonk. (= C. longifolia L.) Fritsch, C. rubra Rich., Cephalaria pilosa Gren., Cerastium brachypetalum Desp., C. silvaticum W. u. K., Chaerophyllum hirsutum Vill., Chamaedaphne calyculata Moench, Chondrilla juncea L. Cimicifuga foetida L. Circaea alpina L. Cirsium acaule All. C. rivulare Lk., Cladium Mariscus R. Br., Conioselinum tataricum Fisch. Corispermum intermedium Schwg., Coronilla varia L., Corydalis cava Schwg. u. Kte., C. solida Sm., Cotoneaster nigra Wahlbg., Crepis praemorsa Tausch, Cypripedium Calceolus L., Cytisus ratisbonensis Schaeff., Dianthus arenarius L., D .Carthusianorum L., Dipsacus laciniatus L., D. silvester Huds., Dracocephalum Ruyschiana L., Drosera anglica Huds., D. intermedia Hayne, Elatine Alsinastrum L., Elisma natans (L.) Buch., Empetrum nigrum L., Equisetum maximum Lmk., E. variegatum Schleich., Erica Tetralix L., Eryngium planum L., Erysimum hieracifolium L., Erythraea linariifolia Pers., Euphorbia Cyparissias L., E. dulcis Jacq., E. exigua L., E. lucida W. u. K., E. platyphyllos L., Euonymus verrucosa Scop., Falcaria vulgaris Bernh., Fagus silvatica L., Gagea arvensis Schult., G. pratensis Schult., Galanthus nivalis L., Galium harcynicum Weig. (G. saxatile L.), G. Schultesii Vest, G. silvaticum L., Genista germanica L., G. tinctoria L., Gentiana baltica Murb., G. carpathica var. sudavica Abr., G. cruciata L., Geranium sanguineum L., Geum strictum Ait. = G. aleppicum Jacq., Gladiolus imbricatus L., G. paluster Gaud., Gymnadenia cucullata Rich., G. odoratissima Rich. Hydrilla verticillata Casp., Hypericum hirsutum L. H. montanum L., H. humifusum L., Inula hirta L., J. salicina L., Iris sibirica L., Lamium intermedium Fr., Laserpitium latifolium L., L. pruthenicum L., Lathyrus heterophyllos L., L. laevigatus Fritsch, L. pisiformis L., L. tuberosus L., Libanotis montana Crantz, Lilium Martagon L., Limnanthemum nymphoides Lk. u. Hffmsgg., Linaria arvensis Desf., L. Elatine Mill., Listera cordata R. Br., Lithospermum officinale L., Lobelia Dortmanna L., Lonicera Periclymenum L., Lunaria rediviva L., Lycopodium complanatum L., L. inundatum L., L. Selago L., Lysimachia nemorum L., Medicago minima Bartal., Melampyrum arvense L., M. silvaticum L., M. cristatum L., Melilotus dentatus L., Melittis Melisophyllum L., Montia lamprosperma Cham., Myrica Gale L., Myriophyllum alterniflorum DC. Nasturtium officinale RBr., Odontitis litoralis (Fr.) Lange, Omphalodes scorpioides Schrank, Onobrychis arenaria (DC.) Koch, Orchis coriophorus L., O. masculus L., O. ustulatus L., Ornithopus perpusillus L., Orobanche caryophyllacea Sm.,

O. coerulescens Steph., O. elatior Sutt., O. pallidiflora W. u. Gr., O. purpurea Jacq., Oxytropis pilosa DC., Pedicularis silvatica L., P. Sceptrum Carolinum L., Petasites albus Gaertn., Peucedanum Cervaria Cuss., Picea excelsa Lk., Pinguicula vulgaris L., Pirola chlorantha Sw., P. media Sw., Pirus suecica Garcke, P. torminalis Ehrh., Plantago arenaria W. u. K., P. maritima L., Pleurospermum austriacum Hoffm., Polemonium coeruleum L., Polygala Amarella Crantz, Polygonatum officinale All., P. verticillatum All., Potamogeton nitens Web., Potentilla alba L., P. norvegica L., P. verna L., (P. Tabernaemontani Aschs.), P. rupestris L., P. supina L., P. opaca L., Primula farinosa L., Pulsatilla patens Mill., Quercus sessilis Ehrh., (O. sessiliflora Sm.), Ranunculus arvensis L., R. cassubicus L., Reseda lutea L., Rosa rubiginosa L., Rubus Chamaemorus L., R. saxatilis L., Rumex ucranicus Fisch., Salix lapponum L., S. livida Wahlnb., S. myrtilloides L., Salvia pratensis L., Sarothamnus scoporius Wimm., Saxifraga granulata L., S. Hirculus L., Scabiosa canescens W. u. K., S. Columbaria L., S. ochroleuca L., Scorzonera purpurea L., Sedum rupestre L., Sempervivum soboliferum Sims, Senecio barbareifolius Krok., S. rivularis W. u. K., S. erucifolius L., Seseli annuum L., Sesleria coerulea var. uliginosa Op., Silaus pratensis Bess., Silene chlorantha Ehrh., S. nutans L., S. Otites Sm., S. tatarica Pers., Stachys germanicus L., S. rectus L., Stellaria crassifolia Ehrh., S. longifolia Fr. (S. Friesiana Ser.), Stipa capillata L., S. pennata L., Swertia perennis L., Thesium intermedium Schrank, Tofieldia calyculata Whlnb., Tragopogon floccosus W. u. K., T. major Jacq., Trifolium alpestre L., T. Lupinaster L., T. rubens L., T. spadiceum L., Triglochin maritima L., Trollius europaeus L., Tunica prolifera Scop.. Utricularia neglecta Lehm., U. ochroleuca Hartm., Verbascum Lychnitis L., V. phlomoides L., Verbena officinalis L., Veronica austriaca L., V. Dillenii Crantz, V. montana L., V. Teucrium L., Vicia pisiformis L., V. tenuifolia Roth, Vincetoxicum officinale Moench, Viola collina Bess., V. hirta L., V. persicifolia Schkuhr fr. elatior, V. uliginosa Bess. Von dieser vorläufigen Aufzählung wurden ausgeschlossen 1. sehr seltene, nur von einer einzigen Stelle bekannte Arten, 2. eingeschleppte und meist unstäte Arten (Adventivspecies), 3. schwer bestimmbare Arten, insbesondere die meisten Glumifloren (Gramineen und Cyperaceen), Juncaceen, Helobier, sowie die Gattungen Salix, Rubus, Rosa und Hieracium, von leicht kenntlichen Arten abgesehen.

Für die meisten der in der Liste genannten Pflanzen sind ältere Fundortsangaben veröffentlicht, doch wird es geboten sein, einzelne besonders wichtige Fundstellen nachzuprüfen, da Einflüsse verschiedenster Art das Verschwinden der betreffenden Pflanze herbeigeführt haben können, wie z. B. Meliorationen von Mooren und Wiesen, Abholzung von Waldungen oder Neuaufforstung von Ödflächen usw. Andrerseits werden manche Arten sich wohl über den angegebenen Standort auch weiterverbreitet haben, besonders infolge günstiger Gelegenheit. Eigens zu diesem Zweck wiederum Sendboten zu verwenden erscheint nicht ratsam, schon mit Rücksicht auf die dazu nötige Zeit und die weiten Entfernungen. Die Beobachtungen können viel leichter von solchen erfahrenen Floristen vorgenommen werden, die in der Nähe des Verbreitungsgebiets einer oder mehrerer in Betracht kommenden Arten wohnen und ihre Aufzeichnungen als Vertrauensmänner an das Königl. Botanische Institut in Königsberg i. Pr. für das Archiv der Flora von Ost- und Westpreußen einsenden müßten. Zur genaueren Bezeichnung der Fundstellen würden die Kreiskarten im Maßstabe von 1 : 100000 zu benutzen sein, da Meßtischblätter unseres Gebiets erst lückenhaft ausgegeben worden sind. Von diesen Originalkarten müssen die Fundortsangaben auf die Karte vom Maßstabe 1 : 1000000 übertragen werden. Auf solche Weise würden die Areale der einzelnen Arten und die Vegetationslinien genügend zum Ausdruck gelangen.

3. Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. **M. Braun** behandelte

die Insectivora der Provinz Ostpreußen

nach den im Zoologischen Museum zu Königsberg vorhandenen Stücken.

In wenigen Sätzen die in Rede stehende Säugetierordnung zu charakterisieren, ist bei der sehr verschiedenen Lebensweise dieser Tiere, die sich im Habitus und Bau ausspricht, nicht möglich; schon die wenigen einheimischen Vertreter, die nur drei Familien angehören (Igel, Maulwürfe, Spitzmäuse), erweisen dies, und in noch höherem Grade ist dies der Fall, wenn man die übrigen Familien in Betracht zieht. Die Mehrzahl der nur geringe Größen erreichenden Insectivoren hält sich auf der Erde auf und lebt wie Raubtiere, andere leben unterirdisch und graben in der Erde, weitere sind Baumbewohner, die in Körperform und Haltung den Eichhörnchen ähneln; wieder andere haben verlängerte Hinterextremitäten und bewegen sich springend fort; ein Teil hat sich dem Leben im Wasser angepaßt und Schwimmhäute zwischen den Zehen bezw. einen Ruderschwanz ausgebildet.

Ihre Nahrung besteht aus niederen Tieren, vorzugsweise Insekten und deren Larven, anderen Arthropoden, aus Mollusken und Würmern, manche nehmen daneben auch pflanzliche Kost und andere verachten selbst das Fleisch von Wirbeltieren nicht. Das Gebiß ist heterodont und besteht im Höchstfalle aus 44 Zähnen; doch kann die Zahl auf 30 und selbst auf 26 sinken. Die Form der Schneidezähne ist sehr verschieden und die Grenze zwischen ihnen und den Eckzähnen bezw. den Prämolaren meist nur nach Kenntnis der Anlagen festzustellen. Die Backenzähne schließen sich in ihrer Ausgestaltung am meisten derjenigen jurassischer Säuger an; sie sind trituberkular oder werden quadri- bezw. quinquetuberkular. In dem ersten Falle zeigt die Kaufläche ein liegendes V, in dem anderen ein liegendes W und diese Verschiedenheit ist von Lydekker zur Teilung der Insectivora in zwei Gruppen benutzt worden: die Centetidae, Solenodentidae, Potamogalidae und Chrysochloridae haben trituberkulare Backenzähne und weisen auf ihnen das V-Muster auf, die übrigen fünf Familien (Talpidae, Soricidae, Erinaceidae, Macroscelididae und Tupajidae) das W-Muster.

In unserem Gebiet kommen nur wenige Angehörige der Talpiden, der Erinaceiden und der Soriciden vor.

Die Talpiden, die durch den Besitz von Jochbögen und einer Bulla tympanica, durch Eigentümlichkeiten im Gebiß, die rudimentäre Beschaffenheit ihrer Ohrmuschel, Verwachsensein von Tibia und Fibula, den Mangel einer Symphyse und eines Coecums u. a. charakterisiert sind, teilt man in zwei Unterfamilien, die Myogalinen (auch Desmaninae genannt) und Talpinen; nur die letzteren, völlig an das Graben in der Erde angepaßten Formen kommen hier in Betracht. Ihre Körpergestalt ist allgemein bekannt und braucht daher nicht besonders geschildert zu werden, ebenso wenig ihre Lebensweise. Anatomisch ist bemerkenswert die starke Verkürzung und gleichzeitige Verbreiterung der Clavicula und des Humerus, die Länge des Schulterblattes, die Articulation des Schlüsselbeins mit dem Humerus, die Länge des Manubrium am schmalen und gekielten Brustbein, das zur Stütze des Rüssels dienende Os praenasale, das an der Hand vorkommende Os falciforme, die Lage des Foramen magnum, die Ancylose mehrerer Halswirbel. Weniger bekannt dürfte sein, wie die mehrfach in der Literatur vorkommende Angabe, daß die Zahl der Männchen (beim europäischen Maulwurf) die der Weibchen erheblich übertrifft, zu erklären ist. Schon Geoffroy St. Hilaire bemerkt 1834, daß die Genitalien unbegatteter weiblicher Maulwürfe denen der Männchen außerordentlich ähneln; die Öffnung der Vagina ist nämlich von der Körperhaut völlig bedeckt und die vorstehende Clitoris ist von der Harnröhre durchsetzt und ähnelt dem

Penis sehr. Diese Angabe war übersehen bezw. vergessen worden; das anscheinende Überwiegen der Männchen beruht in Wirklichkeit darauf, daß die jungfräulichen Weibchen für Männchen gehalten worden sind. Dagegen ist die Ansicht von GEOFFROY ST. HILAIRE, daß die Vagina bei der ersten Begattung durch den Penis des Männchens, der ein Os priapi besitzen soll, geöffnet wird, nach L. E. ADAMS unrichtig; den Männchen fehlt ein „Liebesknochen" und die Vaginalöffnung bildet sich zu Beginn der Fortpflanzungszeit (im März) spontan und zwar dadurch, daß an der Basis der Clitoris eine Hautfurche erscheint, neben der jederseits eine kleine Öffnung auftritt, durch deren schließliche Vereinigung die Vagina von außen her zugängig wird. Die Arbeit von ADAMS betrifft in erster Linie die Baue des europäischen Maulwurfes, ein Thema, das auch neuere Autoren behandeln, so DAHL, ROSSINSKY, wodurch ältere irrtümliche Angaben beseitigt worden sind. ADAMS und SCHÄFF (1902/03 und 1911) berichten auch über ganz abnorme Nestanlagen in Bäumen.

Bei uns kommt wie im übrigen Deutschland nur *Talpa europaea* L. überall da vor, wo überhaupt die Möglichkeit für die Existenz des Maulwurfs gegeben ist. Hierüber des Näheren zu handeln, erübrigt sich; wohl aber dürfte es nicht überflüssig sein, nach den Akten und den im Museum vorhandenen Stücken die in der Provinz und deren Nachbarschaft bis jetzt beobachteten Färbungsverschiedenheiten anzuführen.

Am häufigsten sind Albinos[1]) dem Museum zugegangen, bereits im Jahre 1822, also nur zwei Jahre nach der Gründung der Anstalt gleich von zwei Stellen, von Dr. SCHLENTHER aus Pleinlauken (Kr. Insterburg) am 7. Februar eine abgebalgte Haut und von GROETZNER aus Kukerneese bei Tilsit am 25. Juni ein dort in einem Garten gefangenes weißes Stück. Einen dritten Albino, der am 1. Oktober 1826 von dem Sohn des Kaufmanns PENNER in einem Garten zu Riesenburg (Westpreußen) gefangen worden war, sandte Regierungsrat LANGE von dort; er ist, obgleich in Spiritus aufbewahrt, heute nicht mehr vorhanden, ebenso nicht die beiden zuerst erwähnten Exemplare. Dagegen befindet sich ein albinotischer Maulwurf in Spiritus aufbewahrt, der nur die Aufschrift „Tilsit" führt, ein fünftes (gestopftes) Exemplar stammt ebenfalls aus Tilsit und aus dem Jahre 1849 (Nr. 1089); der vorletzte dem Museum zugegangene Maulwurfsalbino ist am 2. Oktober 1870 auf der Feldmark des Gutes Sumpf bei Mühlhausen erbeutet und von cand. phil. RUD. HILBERGER eingesandt worden (Nr. 5879) und das letzte im Sommer 1908 aus der Provinz zugeschickte Exemplar war leider so stark maceriert, daß es nicht aufbewahrt werden konnte.

Maulwürfe mit gelbem Haarkleid erhielt das Museum aus Tilsit am 17. Juni 1848, einen anderen aus Joneiten (Kr. Niederung oder Kr. Tilsit?) am 19. September 1875 durch den Lehrer WESCHKALLNIES, der ihn in seinem Garten gefangen hatte; hierzu ist wohl auch ein Maulwurf zu rechnen, der nach einer Notiz im Katalog „isabellfarbenes Haar auf dem Rücken, dunkleres auf dem Bauch" aufwies; er stammt aus Prökuls (Kr. Memel) und wurde am 23. Juni 1845 durch den Predigtamtskandidaten STROHMANN zugeschickt (Nr. 776). Am 7. April 1876 endlich ist von FR. SEYDLER

---

[1]) Den Fang eines weißen Maulwurfs bei Danzig am 21. Dezember 1660 erwähnt G. RZACZYNSKI in seinem Auctuarium hist. nat. cur. regni Poloniae, magni ducatus Lithuaniae annexarumque provinciarum, Gedani 1745 pg. 329; FR. SAM. BOCK gibt in seinem „Versuch einer wirthschaftl. Naturgesch. v. d. Königreich Ost- u. Westpreußen" (Dessau 1784; IV. Bd. pg. 58) an: „man will auch weiße Maulwürfe, die etwas größer sein sollen, im Lande gesehen haben und KLEIN versichert, daß sie sich an der Kurländischen Grenze finden sollen".

ein auf dem Bahnhofe zu Braunsberg gefangener Maulwurf von silbergrauer Färbung eingesandt worden; er scheint zum Ausstopfen ungeeignet gewesen zu sein, jedenfalls findet sich ein Stück von der bezeichneten Farbe, die einigermaßen der Färbung des Jugendkleides der Maulwürfe entspricht, nicht vor. Mit dem Angeführten sind jedoch die bisher überhaupt bekannt gewordenen Färbungsabweichungen nicht erschöpft; man kennt Exemplare mit breiten graugelben Längsstreifen auf dem aschgrauen Bauche, schwarze mit weißen Flecken und Stücke, auf denen sechs oder sieben Farben erkannt werden konnten (Hartert, Landois).

Die interessantesten Maulwürfe jedoch, die das Museum besitzt, sind zwei auf den ersten Blick haarlos erscheinende Exemplare, die C. E. v. Baer von Medizinalrat Dr. Hagen-Königsberg erhalten hatte; sie sind in Alkohol aufbewahrt, leider ohne Aufschrift, so daß das Jahr der Schenkung nicht bekannt ist. Höchstwahrscheinlich sind sie aber bald nach der Gründung, vielleicht schon bei der Gründung der Anstalt in Baer's Besitz gelangt, denn sie sind in dem ältesten, von Baer selbst geschriebenen Katalog, der den Titel: Enumeratio animalium musei zoologici regiomontani trägt, neben anderen Exemplaren angeführt mit der Bemerkung: „Das größere dieser Exemplare muß schon lange geboren sein, ist indessen noch nackt, was auffallend genug ist. Indessen ist das Tier für kein anderes zu halten. Die noch wenig hervorgebrochenen Zähne lassen auf die Jugend schließen". Das Angeführte gilt aber auch für das andere Exemplar; beide sind nicht vollkommen haarloos, da man Härchen auf dem Rüssel und am Kinn, an der Basis der Hand und an der Schwanzspitze erkennen kann; der übrige Körper erscheint ganz nackt, das Integument ist dick und in zahlreiche Querfalten gelegt. Offenbar handelt es sich in beiden Stücken um ein Vorkommnis, wie solches erst wieder im Jahre 1910 durch A. Furlotti in Parma von derselben Species bekannt geworden ist; auch da fanden sich Haare am Rüssel, an den Extremitäten und der Schwanzspitze, sonst nicht, doch bestanden sehr weite Haarfollikel, fast immer ohne Papille, die mit verhornten Zellen, welche in direktem Zusammenhange mit der dicken Hornschicht standen, ausgefüllt sind.[1])

Die zweite hier interessierende Familie der Insektivoren sind, wenn man die Gymnuriden als besondere Familie betrachtet, die Erinaceiden mit der einzigen, etwa 25 Arten aufweisenden Gattung *Erinaceus*; ihr typischer Vertreter ist *Erinaceus europaeus* L., eine allbekannte Art, die in Europa von der Mittelmeerküste bis Schottland und das südliche Skandinavien verbreitet ist, westlich Irland erreicht, während die östliche Grenze bis jetzt nicht sicher anzugeben ist. Es hängt dies hauptsächlich damit zusammen, ob und inwieweit man Igel Rußlands und Nordasiens als selbständige Arten auffaßt oder nicht. Möglicherweise kommen sogar bei uns in Norddeutschland zwei verschiedene Formen vor, die das Volk als Hunds- und Schweinsigel bezeichnet; letztere sind spitzschnauzig, größer, oben heller bestachelt und unten heller behaart als die kleineren, dunklen stumpfschnauzigen Hundsigel, von denen sie sich, wenn man beide nebeneinander hat, leicht unterscheiden lassen (vergl. L. Heck in Brehms Tierleben. 4. Aufl. Säugetiere. 1. Bd. 1912 pg. 325 und 327).

Im Museum befinden sich zwei albinotische Exemplare, die jedoch in den Augen und Stacheln Pigment erkennen lassen; das eine stammt aus älterer Zeit und ist von Oberförster Weinreich aus Pr. Eylau eingesandt worden; das andere kam im Herbst 1909 lebend zum Erwerb und stammte aus einem Nest in der Nähe Königsbergs, in

---

[1]) Angeborene Haarlosigkeit ist durch Fatio bei *Sorex araneus* L. (Faune vert. suiss. I. 1868 pg. 127) und durch Pocock bei Mäusen und Ratten (Proc. zool. soc. London 1904) angegeben und wohl auch bei anderen Säugern beobachtet worden.

dem noch drei normalgefärbte Geschwister lagen (cf. LÜHE in Schrift. d. Phys.-ökon. Ges. 1909 pg. 350). Anderwärts sind jedoch auch reine Albinos erbeutet worden.

Nach GERRITT S. MILLER soll aber in Ostpreußen und zwar in der Nähe von Königsberg eine zweite *Erinaceus*-Art vorkommen, die im Jahre 1900 BARRET-HAMILTON nach Stücken aus Rumänien als *Erinaceus europaeus roumanicus* und 1901 MATSCHIE ebenfalls nach rumänischen Exemplaren als *Erinaceus danubicus* beschrieben hat. Drei Exemplare dieser Art finden sich neben solchen aus Böhmen und Ungarn im United States National-Museum in Washington mit der Fundortsangabe „near Königsberg" und im British Museum, dessen Material MILLER ebenfalls verarbeitet hat, sind Stücke aus Rumänien, Korfu, Cephalonia und Tatoi (bei Athen) vorhanden, während das Zoologische Museum in Berlin fünf Exemplare aus Rumänien von vier Fundorten besitzt. Das sehr geringe Material von ostpreußischen Igeln, das im hiesigen Zoologischen Museum vorhanden ist, läßt eine Entscheidung, ob darunter sich *Er. roumanicus* befindet nicht zu; doch soll der Frage bei Eintritt günstigerer Jahreszeit nachgegangen werden und hierzu wollen auch die Mitglieder der Sektion durch Einsendung von Igeln beitragen.

Da möglicherweise auch die Durchsicht der Bestände der Schulsammlungen zum Ziele führen kann, seien die hauptsächlichsten Unterschiede der in Rede stehenden Arten angegeben. *Er. roumanicus* ist größer als der gewöhnliche Igel; Vorderkopf, Kopfseiten und Beine sind dunkelbraun gefärbt, die Rumpfseiten sind hellbraun und die Haare an diesen Stellen dunkelbraun mit hellbraunen Spitzen; die gleiche Färbung weist die Unterseite auf mit Ausnahme der Brustmitte, wo die Haare weiß sind; dieses Weiß kann sich auch auf einen größeren Teil der Unterseite erstrecken und auch auf die Seiten der Brust übergreifen. Weitere Unterschiede finden sich am Schädel, der länger und schmäler ist, als bei *Er. europaeus*, sowie im Gebiß: es wird angegeben, daß der vierte Zahn im Oberkiefer — es ist der Eckzahn — bei *Er. roumanicus* einen deutlichen Basalhöcker erkennen läßt, der beim *Er. europaeus* fehlt, und daß ferner der fünfte Oberkieferzahn, der erste Praemolar viel größer ist, als der zweite Schneidezahn, während diese beiden Zähne beim europäischen Igel ungefähr gleich groß sind.

Die dritte hier in Betracht kommende Familie sind die Soriciden, die allbekannten Spitzmäuse, eine weit über die Erde verbreitete Gruppe, in der man 16 Gattungen mit etwa 250 Species und Subspecies unterscheidet. In Europa kommen nur vier Gattungen vor, von denen aber eine (*Pachyura* DE SEL.-LONGCH.), da in Europa auf das Mittelmeergebiet beschränkt, hier außer acht gelassen werden kann.

Die Spitzmäuse sind ohne weiteres an ihrem Habitus zu erkennen, eben so leicht aber auch am Gebiß, das in erster Linie auch zur Unterscheidung der wenigen bei uns vorkommenden Arten dient, bei denen oft genug Habitus und Färbung große Verschiedenheiten aufweisen, worauf schon BLASIUS aufmerksam macht; das hat zur Aufstellung und Benennung zahlreicher Formen geführt, deren Namen meist jedoch wieder eingezogen worden sind.

Mit Rücksicht darauf, daß die Nähte am Schädel meist frühzeitig verwachsen und so auch die Grenze zwischen Os intermaxillare und Os maxillare unkenntlich wird, was wiederum die Unterscheidung von Schneide- und Eckzähnen erschwert, empfiehlt es sich, obgleich diese Dinge durch entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen geklärt sind, die alte Benennung der Zähne beizubehalten und von Vorder-, Lücken- und Backenzähnen zu sprechen. Oben wie unten stehen in den Kiefern je zwei Vorderzähne; die oberen sind sichelförmig gekrümmt und zeigen am Grunde ihres Hinterrandes einen mehr oder weniger deutlich ausgebildeten Höcker; die unteren Vorderzähne sind lang und liegen horizontal. Hinten in den Kiefern stehen die vielhöckrigen Backenzähne

und was an Zähnen sich zwischen ihnen und den Vorderzähnen findet, sind die Lückenzähne.

Zwei der hier interessierenden Gattungen, nämlich *Sorex* L. 1758 und *Neomys* KAUP 1829 (= *Crossopus* WAGLER 1832) gehören zur Unterfamilie Soricinae und haben das gemeinsame, daß die Zähne an den Spitzen braunrot gefärbt und der hintere untere Backenzahn fünfspitzig ist; sie unterscheiden sich durch die Zahl der oberen (einspitzigen) Lückenzähne, die bei *Sorex* fünf, bei *Neomys* vier beträgt, und die Beschaffenheit des Fußes, der bei *Neomys* ringsum mit steifen Borstenhaaren besetzt ist, was bei *Sorex* fehlt. Diese Ausstattung des Fußes läßt auf den ersten Blick *Neomys* von *Sorex* unterscheiden. Wenn hierbei nicht auch die bei der Wasserspitzmaus *(N. fodiens)* SCHREB. in der Mittellinie der Unterseite des Schwanzes vorkommende Längsleiste von steifen Borstenhaaren angeführt worden ist, so beruht dies darauf, daß außer der lange bekannten, über Europa (mit Ausnahme der iberischen Halbinsel) und das nördliche Asien verbreiteten Wasserspitzmaus neuerdings zwei weitere Arten bekannt geworden sind, denen die Längsleiste auf dem Schwanze fehlt, dies sind *N. milleri* MOTTAZ 1907 von den Alpen und den Pyrennäen und *N. anomalus* CABRERA 1907 aus dem nördlichen und mittleren Spanien.

In unserer gewässerreichen Provinz fehlt die Wasserspitzmaus nicht und so gehört sie auch zu den frühesten Gaben, die das Museum erhalten hat: die Akten berichten von dem Empfang einer „jungen Spitzmauß", die Oberförster WEINREICH (Pr. Eylau) am 7. Juni 1820 seinen türkischen Enten abgenommen hat und wohl eine Wasserspitzmaus gewesen sein mag. Am 21. Juli 1822 sandte derselbe eine „Wasserspitzmaus" ein, die in einer Lehmgrube gefangen war; im selben Jahre schickte der damals als Hauptlehrer in Kirschnehnen (Kr. Fischhausen) wirkende, spätere Pfarrer LÖFFLER (Gerdauen) eine „Wasserspitzmaus". BUJAK erwähnt die Art als von NAUKE herrührend. RATHKE als „nicht häufig" im Gebiet. Zurzeit befindet sich in der Sammlung ein gestopftes Exemplar, das Rektor BOLK 1838 aus Sensburg gesandt hat (Nr. 589), ferner ein älteres Spiritusexemplar, dessen zum Teil verblichene Aufschrift ergibt, daß es „Prof. MÖLLER bei einem Hause an der katholischen Kirche . . . . . abgejagt" hat. Drei Spiritusexemplare hat Prof. Dr. J. THIENEMANN aus Rossitten (Kur. Nehrung) eingesandt (im März 1909, Juli 1910 und Juli 1911); ein weiteres stammt aus Kotittlack bei Rastenburg vom Rittergutsbesitzer WIEHLER daselbst (Dezember 1904), eins aus Heilsberg von Amtsrichter TISCHLER (November 1913) und ein als Balg aufbewahrtes Stück ist von Dr. A. DAMPF am 26. Oktober 1910 zu Elchwalde im Frisching gefangen worden. Eine Reihe von Fundorten aus Westpreußen sind in den Berichten über die Versammlungen des Westpreußischen botanisch-zoologischen Vereins angegeben.

Von der Gattung *Sorex* L. kennt man aus Europa (Rußland ausgenommen) nur drei Arten: *S. araneus* L. mit acht Unterarten, *S. minutus* L. mit einer Unterart und *S. alpinus* SCHINZ mit einer Unterart (*hercynicus* MILLER im Harz und Riesengebirge, während die typische Form vom Jura und den Alpen durch Tirol bis Transsylvanien vorkommt und auch in den Pyrenäen leben soll).

Sorex araneus L., vielfach — so auch bei RATHKE und bei BLASIUS — unter dem Namen *S. vulgaris* L. angeführt, die Waldspitzmaus, ist eine häufige und weit verbreitete Art, welche (einschließlich der Unterarten) die nördlichen Gebiete Europas und Asiens von England und Schottland ostwärts bewohnt, im Süden bis Mittelspanien und Mittelitalien und im Norden bis zum nördlichen Skandinavien reicht. Die von MILLER angenommenen Unterarten haben meist eine beschränkte Verbreitung, so *S. a. castaneus* JENYNS in Groß-Britannien, *S. a. santonus* MOTTAZ nur in der Charente, *S. a. euronotus* MILLER nur in der Haute-Garonne, *S. a. bergensis* MILLER im west-

lichen Norwegen, *S. a. pyrenaicus* Miller in den Ostpyrenäen, *S. a. fretalis* Miller auf der Insel Jersey im Kanal und *S. a. granarius* Miller von den Gebirgen Mittelspaniens; nur *S. a. tetragonurus* Hermann, bereits 1780 aus Straßburg i. E. beschrieben, hat eine weitere Verbreitung, da er in den Alpen und benachbarten Gebieten Deutschlands, Frankreichs und Italiens vorkommt und östlich durch Tirol bis zu den Gebirgen Transsylvaniens sich erstreckt. Die typische Form, *S. a. araneus* bewohnt Mitteleuropa und Skandinavien mit Ausnahme des südwestlichen Norwegen. Es ist, wie schon Rathke bemerkt, die bei uns häufigste Art, die man oft an Waldrändern, auf Rainen, Feldwegen und in Straßengräben tot findet, namentlich nach Regengüssen. Färbung, Zeichnung, Habitus und Größe wechseln, so daß die Diagnose gewöhnlich nur unter Berücksichtigung des Gebisses sicher zu stellen ist. Sechs Exemplare dieser Form aus der Nähe von Königsberg befinden sich im U. St. Nat.-Museum in Washington, zahlreiche andere in der hiesigen Sammlung.

Seltener ist bei uns, wie auch anderwärts, die Zwergspitzmaus *Sorex minutus* L., häufig als *S. pygmaeus* angeführt; sie ist ebenfalls weit verbreitet, da sie die nördlichen Gebiete von Europa und Asien von Irland ostwärts bewohnt und in Europa südlich bis zu den Pyrenäen und Süditalien reicht. Sie ist die kleinste Säugetierart nördlich der Alpen und in der hiesigen Sammlung aus Görlitz in Westpreußen, aus Königsberg, Rossitten, Losgehnen und dem Frischingforst vertreten, und war früher nach Rathke auch aus Osterode vorhanden; zwei Exemplare aus der Umgebung von Königsberg werden in Washington aufbewahrt. Die von Miller aufgestellte Unterart *„lucanius“* ist nur vom Monte Sirino, Lagonegro, Italien bekannt.

Die zweite Unterfamilie der Soriciden sind die Crocidurinen, deren Zähne weiß bleiben; der hintere untere Backenzahn ist vierspitzig und die Zahl der oberen einspitzigen Lückenzähne beträgt jederseits 3 oder 4. Zwischen den kurzen Schwanzhaaren stehen viel weniger dicht erheblich längere „Wimperhaare“, die, wenn auch nicht in derselben Länge, auf dem ganzen Körper vorkommen und der ganzen Gruppe bezw. einzelnen Arten den Namen „Wimperspitzmaus“ verschafft haben. Dazu kommt weiterhin, daß die Ohren mehr aus dem Haarpelz hervorragen als bei den Soricinen. In Europa sind nur zwei Gattungen vertreten, die durch 4 obere Lückenzähne gekennzeichnete Gattung *Pachyura* mit der einzigen Art: *P. etrusca* (Savi) = *Crocidura suaveolens* Blasius aus dem Mittelmeergebiet und die durch den Besitz von drei oberen Lückenzähnen charakterisierte Gattung *Crocidura* Wagler, von welch letzterer Miller aus Europa (Rußland ausgeschlossen) acht Arten anführt. Fünf von ihnen: *Cr. caudata*, *cyrnensis*, *balearica*, *caneae* und *sicula* kommen nur auf Inseln des Mittelmeeres (Sizilien bezw. Korsika, Balearen, Kreta) vor, die drei anderen auf dem europäischen Festlande und zwar *Cr. leucodon* (Herm.) in Mitteleuropa von Belgien bis Ungarn und südlich bis Italien, *Cr. mimula* Miller = *Cr. antipae* Matschie in Mitteleuropa vom nordwestlichen Spanien durch das südliche Frankreich, die Schweiz, Mitteldeutschland und Nordungarn bis Rumänien und Bulgarien, südlich bis Italien und Griechenland vordringend, und *Cr. russula* (Herm.) = *Cr. araneus* bei Blasius in Mittel- und Südeuropa, von der Mittelmeerküste bis Holland und Mitteldeutschland.

Bisher ist keine *Crocidura*-Art aus Ostpreußen nachweisbar; in der Museumssammlung steht zwar ein gestopftes Exemplar von *Cr. leucodon*, aber nicht mit der für die Tiere ost- und westpreußischer Herkunft durchweg angewendeten Etikette, sondern mit der für europäische Arten benutzten; auch konnte aus den Akten festgestellt werden, daß das Stück im Jahre 1830 durch Kauf vom Naturalienhändler Frank, damals in Leipzig, in den Besitz des Museums gelangt ist. In dem „Verzeichniß der in Ost- und Westpreußen vorkommenden Wirbelthiere“ führt H. Rathke

außer *Sorex vulgaris (= araneus), pygmaeus* und *fodiens* noch eine vierte Art „*Sorex araneus* Herm., gewimperte Spitzmaus" mit dem Zusatz an: „scheint in Ostpreußen sehr selten zu sein; bis jetzt hat das Museum erst ein Exemplar erhalten und zwar aus der Umgebung Königsbergs". Das einzige Glas mit einer Spitzmaus, das die Aufschrift: „*Sorex araneus* Hermann, Königsberg, Hensche" trägt, muß wohl das Exemplar enthalten, welches im „Verzeichniß" als „gewimperte Spitzmaus" *(Sor. araneus* Herm.) aus der Umgebung Königsberg angeführt ist; das betreffende Exemplar ist aber nicht eine *Crocidura-*, sondern eine *Sorex*-Art (mit fünf oberen Lückenzähnen) und zwar *S. minutus*, freilich ein Exemplar — und daher kommt wohl die irrige Diagnose — daß ein fast völlig weißes Gebiß trägt und erst bei starker Lupenvergrößerung rote Zahnspitzchen erkennen läßt. Endlich berichtet Gymnasial-Oberlehrer Praetorius in Konitz in einem an Zaddach am 11. Januar 1874 gerichteten Briefe, der eine — durch den Poststempel völlig zerdrückte, im Zimmer auf dem Lande gefangene Spitzmaus enthielt, daß er einmal aus Ostpreußen einen ebenfalls im Zimmer erbeuteten *Sorex leucodon* erhalten habe; da das Stück nicht vorliegt, bleibt die Bestimmung zweifelhaft.

In der Sammlung des Provinzialmuseums zu Danzig steht nach Angabe von Prof. Dr. Lakowitz eine Spitzmaus mit der Bezeichnung „*Sorex leucodon* H. Danzig", doch dürfte auch hier erst eine erneute Untersuchung Sicherheit über die vorliegende Art ergeben. Im Zoologischen Museum zu Greifswald ist nach Mitteilung des Direktors, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Müller *Sorex leucodon* aus Pommern nicht vorhanden. In Fr. Dahl's Bestimmungsbuch über die lungenatmenden Wirbeltiere Schleswig-Holsteins wird Seite 32 bemerkt, daß *Crocidura leucodon* (Herm.) bisher nur bei Mecklenburg und Hannover nordwärts gefunden worden ist, und unter den von G. S. Miller angegebenen Fundorten der in London und Washington vorhandenen Stücken aus Deutschland ist Braunschweig der am meisten nördlich, Taucha bei Leipzig[1]) der am meisten östlich gelegene. Es scheint demnach, als ob *Crocidura leucodon* im Norden Deutschlands östlich nicht über die Oder oder wenigstens nicht über die Weichsel hinausgeht, doch kann ein einziger Fund diese Vermutung berichtigen, was um so eher möglich isl, als O. v. Loewis angibt (Zool. Garten XXI. pg. 138), daß in Livland eine *Crocidura*-Art — er nennt sie mit Blasius „*araneus*", worunter die kaum in Betracht kommende *Cr. russula* Herm. zu verstehen ist — wenn auch selten vorkommt. Um demnach Sicherheit zu erhalten, ist es notwendig, auch den Spitzmausarten der Provinz erneute Aufmerksamkeit zu schenken und in Fällen, in denen dem Beobachter die Bestimmung der Art nicht mit voller Sicherheit möglich ist, die Exemplare dem hiesigen Zoologischen Museum zu übersenden. Auch eine Revision der Schulsammlungen dürfte manch interessanten Fund (z. B. auffallende Farbenvarietäten), jedenfalls aber weitere Fundorte in Ost- oder Westpreußen ergeben.

Wichtigere Literatur.

Adams, L. E. A contrib. to our Knowladge of the mole. Mem. and proc. Manchester lit. and philos. soc. 1902/03 XLVII. 2. p. 1. — Ref. von H. Reeker in: 32 Jahresber. d. westf. Prov.-Mus. f. Wiss. u. Kunst. Münster 1904, pg. 38. — Schäff in: Naturw. Wochenschr. (Potonié) XVIII. 1902/03, pg. 378.

Barrett-Hamilton, G. E. H. Note on the common Hedgehog and its subspecies or local variations. Ann. and mag. of nat. hist. 7. ser. V. London 1900, pg. 365.

---

[1]) In Taucha wohnt aber ein Naturalienhändler, von dem das betreffende Exemplar stammen dürfte. Taucha ist demnach nicht unbedingt der Fundort.

Blasius, J. H., Naturgeschichte der Säugethiere Deutschlands. Braunschweig 1857.
Bujak, J. G., Naturgeschichte der höheren Thiere mit besonderer Berücksichtigung der Fauna prussica. Königsberg 1837.
Dahl, Fr., Schriften d. naturwiss. Ver. f. Schleswig-Holstein. VI. 2. . . . . pg. 111
— Die Nahrungsvorräthe des Maulwurfs. Zool. Anzgr. XIV, 1891, pg. 9.
— Die lungenatmenden Wirbeltiere Schleswig-Holsteins und der Nachbargebiete . . . mit Bestimmungsschlüsseln nach leicht erkennbaren Merkmalen und einer Bestimmungstabelle auch der Vogelnester. Kiel und Leipzig 1906.
— Wohnung des Maulwurfs. Naturw. Wochenschr. (H. Potonié). XXII. 1907, pp. 142.
Furlotti, A. Sopra un caso di mancata formazione del pelo in una Talpa europaea L. Zoolog. Anz. XXVI. 1910, pg. 125.
Geoffroy St. Hillaire. Hist. nat. d. mammif. Paris 1834.
Hartert, F. Ein sechsfarbiger Maulwurf. Der Zool. Garten. XXXI. 1890, pg. 154.
Landois, H. Ein siebenfarbiger Maulwurf. Der Zool. Garten. XXVIII. 1887, pg. 258.
Matschie . . . . Über rumänische Säugetiere. Sitzungsber. der Ges. naturf. Freunde. Berlin. Jahrg. 1901, pag. 229.
Miller, G. S. Catalogue of the mammals of western Europe in the Coll. of the Brit. museum. London 1912.
Rathke, H. Verzeichniß der in Ost- und Westpreußen vorkommenden Wirbelthiere. Neue Preuß. Prov.-Blätter XXXVI. Königsberg 1846, pg. 3.
Reeker, H. Zur Naturgeschichte des Maulwurfs. Naturw. Wochenschr. (H. Potonié) XXII. 1907, pg. 213.
Rossinsky, D. Der Maulwurfsbau. Zoolog. Jahrb. Abt. f. Syst. XIII. 1900, pg. 287.
Schäff, E. Die wildlebenden Säugetiere Deutschlands. Neudamm. 1911.

Personalbestand

der

Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg i. Pr.

am 1. April 1918

(aufgestellt vom derzeitigen Sekretär).

Protektor der Gesellschaft:

Oberpräsident von Berg, Exzellenz, Mitteltragheim 40.

Vorstand.

Präsident: Prof. Dr. O. Weiß, Copernicusstraße 1—2.
Vizepräsident: Studienrat G. Vogel, Prinzenstraße 8.
Sekretär: Prof. Dr. G. Hoffmann, Goltzallee 20.
Kassenkurator: Dr. O. Boehme, Beekstraße 14.
Rendant: Apothekenbesitzer B. Hoffmann, Steindamm 30.
Bibliothekar: Prof. Dr. J. Abromeit, Goltzallee 28a.
Beisitzer: Prof. Dr. F. Meyer, Geh. Reg.-Rat, Vorsitzender der physikalisch-mathematischen Sektion, Hoverbeckstraße 13.
Prof. Dr. Mez, Vorsitzender der biologischen Sektion, Besselplatz 2—3.
Prof. Dr. Braun, Geh. Reg.-Rat, Vorsitzender der faunistisch-biologischen Sektion, Sternwartstraße 1.

Bibliothek: Lange Reihe 4.

Diener: F. Danlekat, Weberstraße 15.

Ausleihezeit für Bücher: Dienstag und Freitag 4—6 Uhr.
Mitglieder können in dringenden Fällen auch zu anderen Zeiten Bücher erhalten.

Ehrenmitglieder*).

Anzahl 10.

v. Batocki, Exzellenz, Oberpräsident der Provinz Ostpreußen, Oberpräsidium. **17.**
Dr. G. Berendt, Prof., Geh. Bergrat, Friedenau, Kaiserallee 120. (**66.**) **98.**
Dr. M. Braun, Professor der Zoologie, Geh. Regierungsrat, Sternwartstr. 1 (**91.**) **14.**

---

*) Die beigesetzten Zahlen bedeuten das Jahr der Wahl zum Ehrenmitglied, die eingeklammerten Zahlen das Jahr der Wahl zum Mitglied der Gesellschaft.

Dr. A. Jentzsch, Prof., Geh. Bergrat, Landesgeologe, Charlottenburg, Holtzendorffstraße 19. (75.) 04.
Staatsminister a. D. von Moltke, Exzellenz, Oberpräsident der Provinz Schleswig-Holstein, Kiel. 07.
Dr. W. Pfeffer, Professor der Botanik, Geh. Hofrat, Leipzig. 01.
Dr. W. Simon, Prof., Geh. Regierungsrat, Stadtrat, Kopernikusstraße 8. 01.
Dr. L. Stieda, Prof. d. Anatomie, Geh. Medizinalrat, Gießen, Moltkestr. 16. (85.) 11.
Dr. Waldeyer, Professor der Anatomie, Geh. Medizinalrat, Berlin W 62, Lutherstraße 35. (62.) 00.
Dr. von Windheim, Exzellenz, Wirkl. Geh. Rat, Oberpräsident d. Prov. Hannover. 14.

Einheimische Mitglieder*).

Anzahl 153.

Dr. J. Abromeit, Professor, Privatdozent, Goltzallee 28a. 87.
Dr. N. Ach, Professor der Philosophie, Goltzallee 22. 07.
H. Altendorf, Oberregierungsrat, Amalienau, Haarbrückerstraße 12/14. 05.
Dr. K. Andrée, Professor der Geologie und Paläontologie, Brahmsstraße 19. 15.
Alf. Arendt, Lehrer, Sackheimer Kirchenstraße 7. 10.
Dr. S. Askanazy, Prof., Privatdozent, Herderstraße 1. 96.
Dr. G. Bachus, Arzt, Vorderroßgarten 55. 01.
Baltschun, Leiter der Militärvorbereitungsanstalt, Vorderroßgarten 43/44. 14.
Dr. H. Battermann, Professor der Astronomie, Besselplatz 4. 05.
Dr. W. Berg, Professor, Privatdozent, Orselnstraße 14. 14.
Frl. Ellinor Berent, Oberlehrerin, Beethovenstr. 46. 08.
Dr. Bergeat, Professor der Mineralogie, Maraunenhof, Oberteichufer 12. 09.
M. Bernstein, Baurat, Eisenbahndirektor, Straußstraße 15. 89.
E. Bieske, Stadtrat, Hintere Vorstadt 3. 83.
Dr. Birch-Hirschfeld, Professor, Direktor der Königl. Universitäts-Augenklinik, Lisztstraße 4. 17.
Dr. W. Blaschke, Professor der Mathematik, Hagenstraße 9. 17.
Dr. R. Blochmann, Professor der Chemie, Mittelhufen, Haydnstraße 10. 80.
Dr. O. Boehme, Mittelhufen, Beekstraße 14. 92.
Dr. L. Borchardt, Professor, Privatdozent, Tragh. Kirchenstraße 25. 07.
E. Born, Leutnant a. D., Vorderroßgarten 18. 92.
Dr. E. Braatz, Geh. Sanitätsrat, Prof., Privatdozent, Burgstraße 6. 93.
C. Braun, Studienrat, Schnürlingstraße 19. 80.
A. Buchholz, Inspektor des Kgl. Botan. Gartens, Besselplatz 1—2. 94.
Dr. R. Cohn, Prof., Privatdozent, Tragh. Kirchenstraße 71. 94.
Dr. S. Cohn, prakt. Arzt, Steindamm 24—25. 09.
Dr. Th. Cohn, Prof., Privatdozent, Bergplatz 18. 95.
Dr. Ehlert, Apothekenbesitzer, Hintere Vorstadt 5. 11.
Dr. Eisenhardt, Drummstraße 25/29. 13.
Dr. Eisenlohr, Professor der Chemie, Scharnhorststraße 12. 16.
Dr. H. Falkenheim, Geh. Medizinalrat, Prof. d. Kinderheilkunde, Vorderroßg. 31. 06.
Dr. Fleischer, Oberlehrer, Hintertragheim 57. 05.

*) Die beigefügten Zahlen bedeuten das Jahr der Aufnahme in die Gesellschaft.

Dr. M. Friederichsen, Professor der Geographie, Luisenallee 39/41. **18.**
Dr. Fritsch, Studienrat, Vorderroßgarten 55. **93.**
Dr. J. Frohmann, Sanitätsrat, Steindamm 149. **96.**
Dr. H. Führer, Professor der Pharmakologie, Luisenallee 24a. **14.**
Gassner, Studienrat, Luisenallee 53a. **08.**
E. Geffroy, Studienrat, Augustastraße 17. **98.**
Dr. P. Gerber, Prof. für Hals- und Nasenkrankheiten, Regentenstraße 17. **93.**
Dr. S. Goy, Privatdozent, Hinterroßgarten 15. **14.**
Dr. G. Gruber, Studienrat, Henschestraße 9. **89.**
G. Guttmann, Stadtrat, Apothekenbesitzer, 1. Fließstraße 20—21. **93.**
Dr. Hagelweide, Professor der Kulturtechnik und Fischzucht, Villenkolonie Metgethen, Caporner Heideweg 10. **12.**
Fr. Hagen, Hofapothekenbesitzer, Junkerstraße 6. **88.**
Dr. J. Hansen, Prof. der landwirtschaftlichen Betriebslehre, Geh. Regierungsrat, Tragh. Kirchenstraße 83. **11.**
Hartung, Regierungs-Baumeister, Oberlaak 4. **07.**
Dr. W. Haupt, Oberlehrer, Königstraße 80. **11.**
Frl. H. Hermann, Scharnhorststraße 14. **14.**
Dr. O. Hieber, Geh. Sanitätsrat, Arzt, Hintertragheim 32I. **70.**
Dr. P. Hilbert, Prof., Privatdozent, Direktor der inneren Abteilung des städtischen Krankenhauses, Paradeplatz 8. **94.**
B. Hoffmann, Apothekenbesitzer, Steindamm 30. **96.**
Dr. G. Hoffmann, Professor, Privatdozent, Goltzallee 20I. **08.**
G. Hoffmann, Kaufmann, Knochenstraße 15. **07.**
Dr. C. Kaiserling, Prof. der allg. Pathologie und patholog. Anatomie, Direktor des Pathologischen Instituts, Steinstraße 6. **17.**
Frl. Ch. Jakob, Dr. phil. et med., Mozartstraße 13. **13.**
Dr. M. Jastram, Privatdozent, Orselnstraße 8. **14.**
F. Janke, Studienrat, Lobeckstr. 10a. **02.**
Dr. G. Joachim, Prof., Privatdozent, Tragheimer Gartenstraße 8. **10.**
Dr. E. Jost, Observator, Besselplatz 4, Nebengeb. **14.**
Dr. G. Kalbfleisch, Oberlehrer, Hermannallee 5. **08.**
Dr. W. Kaufmann, Professor der Physik, Direktor des Physikalischen Instituts, Adalbertstraße 25. **08.**
H. Kemke, Kustos am Prussia-Museum, Steindamm 165—167. **93.**
Dr. W. Kemke, Sanitätsrat, Junkerstr. 1. **98.**
O. Kirbuß, Gymnasial-Vorschullehrer, Dohnastraße 5. **95.**
Klein, Zahnarzt, Steindammer Kirchenplatz 2. **13.**
R. Kleyenstüber, Konsul, Tragh. Pulverstraße 33. **94.**
Dr. Kirschner, Prof., Direktor der Kgl. chirurg. Univ.-Klinik, Vogelweide 8. **17.**
Dr. G. Klien, Prof., Dirigent d. landwirtschaftl. Versuchsstation, Lange Reihe 3. **77.**
Dr. H. Klinger, Professor, Geh.-Rat, Direktor des chem. Univers.-Laboratoriums, Drummstraße 21. **97.**
Dr. Alb. Köhler, Assistent a. d. landwirtschaftl. Versuchsstation, Hufenallee 39I. **89.**
A. Kossak, Oberlehrer, Jägerhofstr. 11. **12.**
Dr. O. Krauske, Geh. Regierungsrat, Prof. der Geschichte, Königstraße 39. **05.**
F. W. Kühnemann, Studienrat, Wilhelmstraße 12. **98.**
Fr. Kunze, Apothekenbesitzer, Brodbänkenstraße 2—3. **77.**
Lange, Oberlehrer, Glaserstraße 4. **12.**

Dr. Lehmann, diplom. Nahrungsmittel-Chemiker, Besselstraße 31. **14.**
Dr. A. Lemcke, Direktor der Pflanzenschutzstelle, Köttelstraße 11. **87.**
Leupold, Buchdruckereibesitzer, Baderstraße 8—11. **08.**
C. Lubowski, Redakteur, Straußstraße 15. **98.**
Dr. Matthes, Prof., Geh. Medizinalrat, Direktor der medizinischen Universitätsklinik, Ritterstraße 14. **17.**
G. May, Apothekenbesitzer, Steindamm 114. **94.**
J. Meier, Stadtrat, Steindamm 3. **80.**
Dr. E. Meyer, Geh. Medizinalrat, Professor der Psychiatrie, Direktor der Psychiatrischen Klinik, Alte Pillauer Landstraße 23. **09.**
Dr. F. Meyer, Geh. Regierungsrat, Professor der Mathematik, Maraunenhof, Hoverbeckstr. 13. **97.**
O. Meyer, Generalkonsul, Paradeplatz 4. **85.**
Dr. K. Mez, Professor der Botanik, Direktor d. Botan. Gartens, Besselplatz 2—3. **10.**
Dr. E. Mischpeter, Studienrat, Königseck 7. **72.**
Dr. E. Mitscherlich, Professor der Pflanzenbaulehre, Goltzallee 13. **11.**
Mittelschule für Knaben in der Altstadt, Kaiser Wilhelmplatz. **13.**
Dr. Fr. Müller, Arzt, Königstraße 60b. **05.**
Dr. O. Müller, Prof., Vorderhufen, Gluckstraße 4. **01.**
B. Neumann, Studienrat, Hintertragheim 30. **12.**
Dr. Nitz, Oberlehrer, Drummstraße 34. **10.**
Ostpr. Provinzial-Verband, Königstraße 29. **00.**
A. Paulini, Studienrat, Alexanderstraße 1. **92.**
Dr. Arth. Pelz, Privatdozent, Arzt, Steindamm 31. **11.**
Dr. W. Peter, Sanitätsrat, Bergplatz 13—14. **96.**
P. Peters, Studienrat, Straußstraße 2. **77.**
Dr. Pforte, Frauenarzt, Steindammer Kirchenplatz 6. **10.**
H. Pollakowski, Buchhändler, Hintertragheim 8c. **99.**
Dr. Rasch, Assistent am Mineralogischen Institut, Dohnastraße 12. **12.**
F. Radok, Königinallee 25. **11.**
H. Reuter, Privatlehrer, Rhesastraße 17. **98.**
Dr. Rosenbach, wissenschaftlicher Beirat der königlichen Bernsteinwerke, Steinmetzstraße 24. **13.**
Dr. B. Rosinski, Prof., Privatdozent, Tragheimer Pulverstraße 7. **99.**
Dr. E. Sachs, Prof., Oberarzt an der Frauenklinik, Drummstraße 22—24. **19.**
Dr. O. Samter, Prof., Privatdozent, Direktor der chirurgischen Abteilung des städtischen Krankenhauses, Hintertragheim 11. **94.**
C. H. Scheer, Studienrat, Haydnstraße 5. **91.**
R. Scheibe, Oberlehrer, Straußstraße 8. **10.**
Dr. O. Schellong, Geh. Sanitätsrat, Arzt, Hintertragheim 34. **84.**
Dr. H. Selter, Prof. der Hygiene, Direktor d. Hygienischen Univ.-Institutes, Busoltstraße 6. **17.**
F. Schnoeberg, Apotheker, Steindamm 146. **00.**
Dr. W. Scholtz, Professor der Dermatologie, Königinallee 37. **02.**
Dr. J. Schreiber, Prof. der Medizin, Geh. Medizinalrat, Mitteltragheim 33. **80.**
Dr. Th. Schröter, Arzt, Klapperwiese 10. **59.**
Dr. A. Seeck, Schulvorsteher, Brahmsstraße 19. **09.**
Dr. A. Seelig, Sanitätsrat, Kantstraße 3/4. **04.**
Dr. Semon, Sanitätsrat, Hufen-Allee 37, Gartenhaaus 1. **09.**

C. Söcknick, Studienrat, Tragheimer Pulverstraße 5a. **97.**
Dr. J. Sobotta, Prof. d. Anatomie, Direktor d. anat. Instituts, Albrechtstraße 10. **17.**
Dr. Sonn, Privatdozent, Paulstraße, 1. **14.**
Dr. Sokolowski, prakt. Arzt, Steindamm 67/69. **11.**
B. Speiser, Zivilingenieur, Kaiserstraße 12. **04.**
G. Steimmig, Kaufmann, Hardenbergstr. 22. **06.**
Dr. Stein, prakt. Arzt, Paradeplatz 4. **11.**
Dr. Stenger, Geh.-Rat, Professor der Ohrenheilkunde, Direktor der Ohrenklinik, Kastanienallee 6. **11.**
Dr. S. Stern, Arzt, Königstraße 81. **11.**
Dr. C. Strauch, Professor, Privatdozent, Wagnerstraße 54I. **16.**
Dr. H. Streit, Prof., Privatdozent, Waltherstraße 16. **05.**
R. Stringe, Kaufmann, Neuer Markt 1—2. **99.**
Struckat, Lehrer, Beethovenstraße 42. **10.**
Dr. Telemann, Privatdozent, Tragheimer Kirchenstraße 37I. **12.**
Gust. Thimm, Lehrer. **10.**
Dr. Tiessen, Lehramtskandidat. **13.** } Adressen unbekannt.
Dr. O. Troje, Studienrat, Tiergartenstraße 40, Eingang Rückseite. **94.**
Dr. H. Türck, Schillerstraße 1. **16.**
Dr. G. R. Ulrich, Sanitätsrat, Arzt, Theaterstraße 10. **91.**
Dr. P. Ulrich, Paulstraße 1. **05.**
Dr. F. Unterberger, Priv.-Doz., Vorderroßgarten 50. **13.**
Dr. R. Unterberger, Prof., Geh. Rat, Königstraße 63. **83.**
G. Vogel, Studienrat, Prinzenstraße 8. **89.**
Dr. P. Volkmann, Geh. Reg.-Rat, Professor der Physik, Hardenbergstr. 8/10. **86.**
E. Vorbringer, Bankdirektor, Goltzallee 14a. **11.**
A. v. Walentynowicz, Mechaniker, Steindamm 54. **94.**
A. Walsdorff, Oberlehrer, Prinzessinstraße 3a. **09.**
Warda, Amtsgerichtsrat, Tragheimer Pulverstraße 21. **98.**
Dr. Wegener, Lehramtskandidat, Adresse unbekannt. **10.**
Dr. O. Weiß, Professor der Physiologie, Direktor des Physiologischen Instituts, Kopernikusstraße 1/2. **97.**
Weiß, Apotheker, Adresse unbekannt. **87.**
Dr. F. Werner, Studienrat, Kronprinzenstraße 6. **87.**
Dr. Wiener. Adr. unbekannt. **13.**
Frl. D. Wilcke, Kopernikusstraße 1/2. **13.**
Dr. G. Winter, Geh. Medizinalrat, Professor der Geburtshilfe, Direktor der Frauenklinik, Kopernikusstraße 5. **97.**
Dr. R. Zander, Professor für Anatomie und Prosektor, Lavendelstraße 12. **88.**

Auswärtige Mitglieder*).

Anzahl 175.

Dr. P. Adloff, Prof., Greifswald, Chirurg. Klinik. **00.**
Altertums-Gesellschaft in Elbing. **84.**
Dr. M. Arnold, Rittergutsbesitzer, Birkenhof bei Germau. **97.**

*) Die beigefügten Zahlen bedeuten das Jahr der Aufnahme in die Gesellschaft.

Dr. M. Askanazy, Professor der Pathol. Anatomie, Genf. **93.**
Aßmann, Seminardirektor, Hohenstein Ostpr. **96.**
Dr. J. Behr, Königl. Bezirksgeologe, Berlin N 4, Invalidenstraße 44. **02.**
Dr. A. Benrath, Prof. der Chemie, Abteilungsvorsteher, Bonn, Chemisches Institut. **04.**
Dr. Boeke, Professor der Mineralogie, Frankfurt a. M., Cronstettenstraße 9. **09.**
Dr. Börschmann, Kreisarzt, Bartenstein, Königsbergerstraße 5. **12.**
Dr. Bogusat, erster Assistent a. d. Landespflegeanstalt Tapiau. **08.**
Dr. K. Bonhoefer, Professor der Psychiatrie, Berlin. **03.**
Bonte, Polizeirat, Essen a. R., Zweigartstraße 55. **97.**
Dr. Branca, Geh. Bergrat, Professor der Geologie, Berlin N 4, Invalidenstr. 43. **87.**
M. Bröske, Schlachthausdirektor, Hindenburg O.-S. **09.**
Dr. Brückner, Professor, Berlin, Lichterfelde, Promenadenstraße 15. **11.**
Dr. Brusina, Prof., Vorsteher des Zoologischen Museums, Agram. **74.**
Dr. Buhse, Oberkurator des Naturhistorischen Museums, Riga. **71.**
Dr. Conwentz, Prof., Geh. Reg.-Rat, Staatl. Kommissar für Naturdenkmalpflege, Schöneberg-Berlin, Grunewaldstraße 6/7. **87.**
Coppernicus-Verein in Thorn. **66.**
Dr. Dahms, Studienrat, Zoppot, Brombergstraße 19I. **13.**
Dr. A. Dampf, Daressalam, Gouvernement. **07.**
Dr. E. Dietz, Tierarzt, Frankfurt a. M., Wielandstraße 22. **10.**
Dietzow, Hauptlehrer, Grünhagen (Ostpr.) **11.**
Dr. G. Dorner, Oberarzt, Berlin NW., Augusta-Hospital. **05.**
Dr. v. Drygalski, Professor der Geographie, München. **94.**
Arthur M. Edwards, Prof., 423 Fourth Avenue, Newark N. Y., U. S. America. **08.**
Dr. Ellinger, Prof., Direktor des Pharmakologischen Instituts, Frankfurt a. M., Eschenbachstraße 23. **97.**
E. Ewers, Mittelschullehrer, Salza a. Harz. **09.**
W. Freiberg, Eisenbahnsekretär, Saarbrücken, Trianonstraße 36. **10.**
Dr. W. Frey, Professor, Privatdozent, Kiel, Medizinische Klinik. **13.**
Dr. E. Friedberger, Prof. d. Hygiene, Dir. d. Hygien. Instituts Greifswald. **02.**
Fromm, Oberlehrer, Memel, Breite Straße 23. **12.**
Dr. Gagel, Prof., Geh. Bergrat, Berlin N 4, Invalidenstraße 44. **89.**
Dr. Gigalski, Professor der Physiologie, Privatdozent, Braunsberg. **04.**
Dr. M. Gildemeister, Professor, Berlin, Physiologisches Institut. **99.**
Dr. Gisevius, Geh. Hofrat, Professor der Landwirtschaft, Gießen. **85**
Dr. K. Goldstein, Prof., Privatdozent, Frankfurt a. M., Neurologisches Institut. **09.**
Gröger, Lehrer, Osterode. **00.**
Dr. H. Groß, Lehramtskandidat, Tilsit, An der Promenade 7.
Hackmann, Magister, Helsingfors, Fredsgatan 13. **95.**
Dr. Hagedorn, Hamburg, Eppendorferweg 71. **85.**
Dr. H. Hennig, Studienrat, Graudenz, Schwerinstraße 21. **92.**
Dr. v. Heyden, Prof., Major z. D., Bockenheim bei Frankfurt a. M., Schloßstraße 66. **66.**
Dr. Hilbert, Geh. Sanitätsrat, Sensburg. **81.**
Dr. G. Hinrichs, Professor der Physik, St. Louis, Mo., 4106 Shenandon Avenue. **65.**
Hinz, Rittergutsbesitzer, Warengen bei Medenau. **14.**
Dr. Hirsch, Professor der Mathematik, Zürich, Reinacherstraße 8. **92.**
Dr. Hofmann, Professor, Direktor des Physiologischen Instituts, Marburg. **13.**

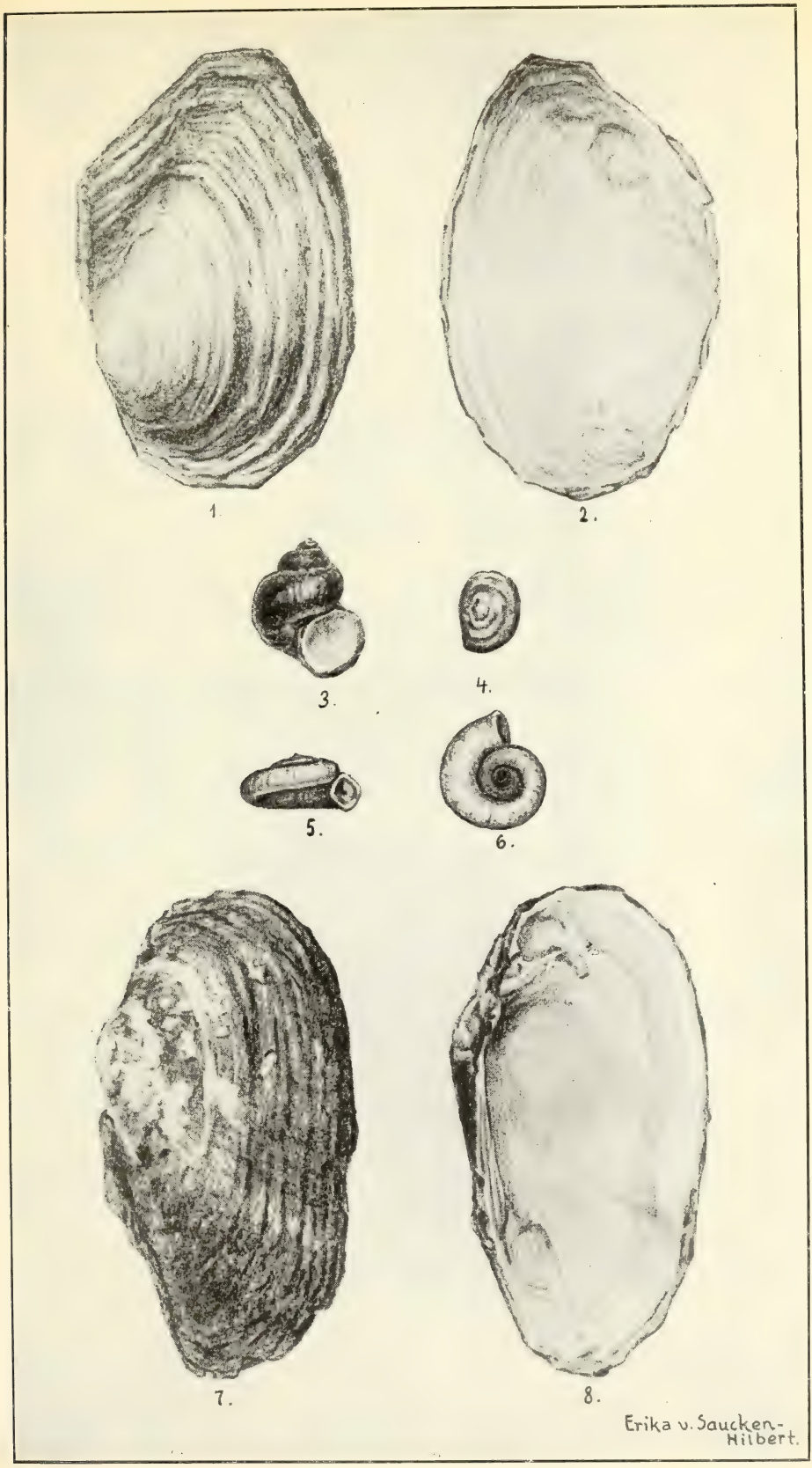
A. Hoffmann, Oberingenieur, Donnersmarkhütte bei Hindenburg O.-S. **09.**
Dr. Hölder, Geh. Hofrat, Prof. der Mathematik, Leipzig, Schenkendorfstraße 8. **95.**
Dr. R. Janeck, Oberlehrer, Insterburg, Promenadenweg 14. **10.**
Dr. A. Japha, Privatdozent, Halle, Zoologisches Institut. **04.**
R. Jonas, Göttingen, Geologisches Institut. **07.**
Dr. Kaunhowen, Prof., Landesgeologe, Berlin N 4, Invalidenstraße 44. **02.**
Dr. Kisskalt, Professor, Direktor des Hygienischen Instituts, Kiel. **12.**
Dr. Klautsch, Professor, Bezirksgeologe, Berlin N 4, Invalidenstraße 44. **99.**
A. Klein, Lehrer, Potsdam, Militärwaisenhaus. **05.**
v. Knoblauch, Rittmeister, Adl. Bärwalde, Kreis Labiau. **02.**
Kopetsch, Pfarrer, Darkehmen. **08.**
Dr. Joh Korn, Landesgeologe, Berlin N 4, Invalidenstraße 44. **94.**
Kostka, Studienrat, Insterburg. **08.**
Dr. P. G. Krause, Professor, Landesgeologe, Eberswalde. **00.**
Kreisausschuß Allenstein. **92.**
Kreisausschuß Angerburg. **95.**
Kreisausschuß Braunsberg. **92.**
Kreisausschuß Gerdauen. **92.**
Kreisausschuß Goldap. **92.**
Kreisausschuß Insterburg. **92.**
Kreisausschuß des Landkreises Königsberg. **92.**
Kreisausschuß Marggrabowa. **92.**
Kreisausschuß Niederung. **93.**
Kreisausschuß Ortelsburg. **93.**
Kreisausschuß Pillkallen. **93.**
Kreisausschuß Pr. Eylau. **90.**
Kreisausschuß Ragnit. **93.**
Kreisausschuß Rastenburg. **92.**
Kreisausschuß Rössel. **90.**
Kreisausschuß Sensburg. **93.**
Kreisausschuß Tilsit. **92.**
Dr. Kretzmann, Amtsrichter, Ortelsburg. **11.**
M. Kühn, Apotheker, Hamburg. **08.** Adr. unbekannt.
Dr. Laqueur, Professor der Pharmokologie, Gent. **07.**
Lehrerverein für Heilsberg und Umgebung. **10.**
Dr. H. Lengnick, Direktor des Städtischen Krankenhauses, Tilsit. **17.**
Dr. E. Leutert, Professor der Ohrenheilkunde, Gießen, Wilhelmstraße 12. **97.**
Dr. Lewschinski, Apotheker, Danzig, Vorstädt. Graben 54. **94.**
Freiherr v. Lichtenberg, Oberst, Halle a. S., Händelstraße 27. **96.**
Dr. Lindemann, Professor der Mathematik, München, Franz Josephstraße 12. **83.**
K. Link, Lehrer, Heiligenbeil. **12.**
Dr. H. Lippmann, Privatdozent, Berlin, med. Klinik der Charité. **09.**
Dr. M. Lissauer, Privatdozent, im Felde. **09.**
Literarisch-polytechnischer Verein, Mohrungen. **86.**
Lottermoser, Apotheker, Berlin. **86.**
Loyal, Lehrer, Pr. Holland. **00.**
Lundbohm, Staatsgeologe, Stockholm. **88.**
Magistrat zu Braunsberg. **92.**
Magistrat zu Pr. Holland. **94.**

Maske, Königl. Baurat, Berlin-Weißensee, Tassostraße 15. **98.**
Mathes, Apotheker, Bacolet, Estate Tabago, Brit. Westindien. **97.**
Dr. Matties, Professor der Physik, Basel. **07.**
Dr. Michalick, Sanitätsrat, Arzt, Marggrabowa. **96.**
Dr. Montelius, Prof., Museumsdirektor, Stockholm. **91.**
Müller, Regierungslandmesser, Allenstein. Adr. unbekannt.
Dr. P. A. Müller, Meteorologe des Observatoriums, Jekaterinenburg. **92.**
Dr. Nathorst, Prof., Naturhistorisches Reichsmuseum, Stockholm. **91.**
Naturwissenschaftlicher Verein Bromberg, Elisabethstraße 43. **67.**
Dr. Niedenzu, Professor der Naturwissenschaft am Lyceum, Braunsberg. **92.**
Parschau, Gutsbesitzer, Grodzisken, Kreis Ortelsburg. **68.** Unbek. verzogen.
Dr. Paul, Direktor, Oldenburg, Hochhauserstraße 1. **04.**
Dr. Payr, Geh. Rat, Professor der Chirurgie, Leipzig. **10.**
Dr. Peter, Prof. d. Botanik, Geh. Regierungsrat, Göttingen, Wilhelm Weberstr 2. **83.**
Dr. v. Petrykowski, Kreisarzt, Medizinalrat, Ortelsburg, Kaiserstr. 16. **99.**
Polytechnischer Verein, Tilsit. **09.**
Dr. J. E. Pompeckj, Professor der Geologie, Tübingen. **89.**
Dr. Hans Preuß, Seminarlehrer, Löbau Westpr. **09.**
Dr. W. Prutz, Privatdozent, Garmisch-Partenkirchen. **04.**
Dr. W. Quitzow, Geologe, Berlin N 4, Invalidenstraße 44. **03.**
Dr. J. Rahts, Prof., Geheimer Regierungsrat, Direktor des statistischen Amts, Charlottenburg, Wielandstraße 68. **85.**
M. Rehberg, Lehrer, Oranienburg bei Berlin, Bismarckstraße 1. **07.**
Reinberger, Landesgerichtsdirektor, Lyck **05.**
Dr. Riesser, Assistent am Pharmakologischen Institut, Frankfurt a. M. **08.**
Dr. Röhrich, Professor der Philosophie, Braunsberg. **94.**
Dr. Rörig, Professor, Reg.-Rat, Groß-Lichterfelde bei Berlin, Augustastr. 29. **96.**
Rosenbohm, Apothekenbesitzer, Berlin W. 62, Burggrafenstraße 14. **79.**
Dr. F. Sachs, Arzt, Berlin, Wielandstraße 24. **04.**
Dr. R. Scheller, Prof., Breslau, Hygienisches Institut. **04.**
Dr. Schieck, Prof., Direktor der Universitätsaugenklinik, Halle. **13.**
Dr. Schiefferdecker, Professor der Anatomie, Bonn. **72.**
Dr. Schittenhelm, Prof., Direktor der Medizinischen Klinik, Kiel. **13.**
Dr. G. Schmidt, Professor der Physik, Münster. **05.**
Schnabel, Apothekenbesitzer, Bischofsburg. **05.**
Schönfelder, Kreiswiesenbaumeister, Tilsit. **12.**
Schollwer, Studienrat, Heiligenbeil. **12.**
Dr. H. Schröder, Prof., Geh. Regierungsrat, Landesgeologe, Berlin N 4, Invalidenstraße 44. **80.**
Dr. A. Schülke, Prof., Direktor des Kgl. Realgymnasiums, Tilsit. **01.**
Schuhmann, Oberlehrer, Allenstein. **12.**
Schulz, Gutsbesitzer, Kukowen, Kreis Oletzko. **97.**
Dr. Schulz, Studienrat, Herford i. W., Bielefelderstraße 489. **99.**
Dr. Schwiening, Prof., Oberstabsarzt, Wilmersdorf, Nassauerstraße 2. **97.**
Dr. Seligo, Professor, Danzig, Schwarzes Meer 6. **92.**
Dr. Senger, Arzt, Pr. Holland. **94.**
Dr. Speiser, Kreisarzt, Labes. **97.**
Stadtbibliothek Tilsit. **12.**
Steffen, Oberlehrer, Allenstein, Roonstraße 59. **10.**

Staatliche Stelle für Naturdenkmalpflege in Preußen, Berlin-Schöneberg. **13.**
Dr. F. Storp, Forstmeister, Oberförsterei Lautenthal b. Clausthal (Harz). **00.**
Dr. Struve, Professor der Astronomie, Geh. Regierungsrat, Berlin-Neubabelsberg, Sternwarte. **95.**
Studti, Fabrikbesitzer, Elbing. **95.**
Susat, Studienrat, Insterburg, Belowstraße 16. **96.**
Dr. A. Szielasko, Arzt, Fichthorst bei Neukirch, Kreis Elbing. **05.**
Dr. K. Teichert, Direktor der Württembergischen Molkerei-Lehranstalt zu Wangen im Allgäu. **98.**
Templin, Kreisschulinspektor, Sensburg. **17.**
Dr. Thienemann, Prof., Leiter der Vogelwarte Rossitten, Kurische Nehrung. **01.**
F. Tischler, Amtsrichter, Heilsberg. **07.**
Dr. A. Tornquist, Professor der Geologie, Graz. **07.**
Uhse, Rittergutsbesitzer, Gansenstein bei Kruglanken. **98.**
Dr. Ule, Professor der Geographie, Rostock i. M., Graf Schackstraße 5. **89.**
Dr. G. Ulmer, Hamburg 30, Baumkamp 39.
Ulmer, Rittergutsbesitzer, Quanditten bei Drugehnen. **05.**
Königl. Universitätsbibliothek, Bonn. **10.**
Königl. Universitätsbibliothek, Tübingen. **12.**
Utsch, Kreiswiesenbaumeister, Sensburg. **09.**
Dr P. Vageler, Privatdozent, Daressalam, Gouvernement. **06.**
Dr. Vanhöffen, Prof., Kustos am Zoologischen Museum, Berlin N 4, Invalidenstraße 43, Königl. Zoologisches Museum. **86.**
Dr. C. Wagner, Direktor der Baugewerkschule, Stettin, Elisabethstraße 66. **09.**
Dr. Wangerin, Oberlehrer, Danzig. **10.**
Dr. H. Wangnick, Hindenburg O.-S. **04.**
Wawrzinsky, Lehrer, Hohendorf bei Soldau. **07.**
Dr. Weißermel, Bezirksgeologe, Privatdozent, Berlin N 4, Invalidenstraße 44. **94.**
Weller, Rittergutsbesitzer, Metgethen. **08.**
Dr. Wepfer, Privatdozent, Freiburg i. B., Gartenstraße 13. **08.**
Dr. Wolffberg, Geheimer Medizinalrat, Breslau. **94.**
W. Woltag, Major, Potsdam, Kurfürstenstraße 31. **97.**
Wriedt, Pfarrer, Szirgupönen. **98.**
Dr. Zeise, Landesgeologe a. D., Südende-Berlin. **89.**

Etwaige Adressenänderungen sind dem Sekretär der Gesellschaft baldtunlichst mitzuteilen.

Buchdruckerei R. Leupold, Königsberg i. Pr.


1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
Erika v. Saucken-Hilbert.

Die Physikalisch-ökonomische Gesellschaft hat zur Aufgabe die Pflege der Naturwissenschaften und die Erforschung der Heimatsprovinz. Ihre Mitglieder haben das Recht:

1. Alle wissenschaftlichen **Sitzungen** der Gesellschaft zu besuchen sowie an allen von der Gesellschaft veranstalteten wissenschaftlichen Exkursionen oder Wanderversammlungen teilzunehmen.

2. Die von der Gesellschaft herausgegebenen **„Schriften"** kostenlos zu erhalten, welche außer den ausführlichen Berichten über die Sitzungen auch Abhandlungen aus dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften, vorzugsweise solche zur Naturkunde der Provinzen Ost- und Westpreußen enthalten und von denen jährlich ein Band in 3 Heften erscheint.

3. Die nach Bedürfnis herausgegebenen **„Beiträge zur Naturkunde Preußens"** und etwaige andere, sowie frühere Publikationen der Gesellschaft zu einem Vorzugspreise zu beziehen.

4. Die **Bibliothek***) der Gesellschaft zu benutzen. Diese befindet sich Lange Reihe 4, parterre, und ist Dienstags und Freitags 4—6 Uhr geöffnet. Sie enthält die Schriften der meisten Akademien und gelehrten Gesellschaften des In- und Auslandes sowie zahlreiche naturwissenschaftliche Einzelwerke (namentlich Reisewerke). Ein für den Druck bestimmter Katalog ist in Vorbereitung.

Die regelmäßigen **Sitzungen** finden in Königsberg statt und zwar in der Regel Donnerstags um 8 Uhr abends. Sie werden in den Königsberger Zeitungen unter Angabe der Tagesordnung angezeigt und zerfallen in:

a) Plenarsitzungen, in denen wissenschaftliche Fragen von allgemeinem Interesse behandelt werden (in der Regel am **1.** Donnerstag des Monats) und

b) Sektionssitzungen, in denen Fragen von etwas speziellerem Interesse zur Behandlung gelangen und von denen die mathematisch-physikalische Sektion in der Regel am **2.**, die faunistische am **3.** und die biologische am **4.** Donnerstag des Monats tagt.

Exkursionen nach naturwissenschaftlich bemerkenswerten Örtlichkeiten der Provinz oder ihrer nächsten Nachbargebiete sowie Wanderversammlungen in Orten der Provinz finden in unregelmäßigen Zwischenzeiten nach Bedürfnis statt.

Personen, welche die Bibliothek zu benutzen und den Sitzungen beizuwohnen wünschen, ohne in der Lage zu sein, Mitglieder zu werden, können sich durch den Vorstand als **„Gäste"** einschreiben lassen (Gebühr 3 M). Die Einschreibung gilt für das Geschäftsjahr, kann aber auf Antrag wiederholt werden.

Einheimische wie auswärtige Personen, welche als **Mitglieder** die Zwecke der Gesellschaft fördern wollen, werden gebeten, sich durch ein Mitglied zur Aufnahme vorschlagen zu lassen oder sich beim Vorstande zu melden. (Jahresbeitrag für Einheimische 9 M, für Auswärtige 4 M.)

Die revidierten **Satzungen** und die Publikationsordnung der Gesellschaft sind vom Vorstande kostenlos zu erhalten.

---

*) Vom 1. April 1918 ab ist die Bibliothek der Königlichen und Universitätsbibliothek zur Verwahrung übergeben. Die Mitglieder haben das Recht unentgeltlicher Benutzung der gesamten Bestände der Königlichen und Universitätsbibliothek.

Schriften

der

Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft

zu Königsberg in Pr.

OCT 19 1920

Neunundfünfzigster Jahrgang.

1918.

Mit 2 farbigen Tafeln, 6 einfarbigen Tafeln und 23 Textabbildungen.

Mit Unterstützung durch den Staat, die Provinz und die Stadt Königsberg.

Verantwortlicher Redakteur: Prof. Dr. Hoffmann.

Library of Congress
OCT 18 1920
Smithsonian Deposit

LEIPZIG UND BERLIN
BEI B. G. TEUBNER.
1919.

Schriften

der

Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft

zu Königsberg in Pr.

Neunundfünfzigster Jahrgang.

1918.

Mit 2 farbigen Tafeln, 6 einfarbigen Tafeln und 23 Textabbildungen.

Mit Unterstützung durch den Staat, die Provinz und die Stadt Königsberg.

Verantwortlicher Redakteur: Prof. Dr. Hoffmann.

Library of Congress
OCT 13 1926
Smithsonian Deposit

LEIPZIG UND BERLIN
BEI B. G. TEUBNER.
1919.

SMITHSONIAN INSTITUTION
OCT 19 1926
NATIONAL MUSEUM

Inhalt des LIX. Jahrgangs.

Abhandlungen.

Christeller: *Untersuchungen an künstlich hervorgebrachten Hermaphroditen bei Schmetterlingen* (mit 2 farbigen und 5 Tafeln in Autotypie) 1

Sellnick: *Die Oribatiden der Bernsteinsammlung der Universität Königsberg i. Pr.* (mit 1 Tafel und 23 Textabbildungen) 21

Mez: *Erwägungen zur Frage der Urzeugung* 43

Bericht über die 54. Jahresversammlung am 10. Oktober 1916 zu Königsberg i. Pr. und über die Tätigkeit des Preußischen Botanischen Vereins

Erstattet von Professor Dr. Abromeit.

Abromeit: *Altes und Neues aus der Flora von Ost- und Westpreußen* 98
„ *Bericht über die Sitzungen im Winterhalbjahre 1915/16* . . . S. 105 ff.
„ *Vorlage seltener oder bemerkenswerter Pflanzen* 109, 110, 115
„ *Über Bacterium tumefaciens* 111
„ *Über eine Mistel auf der Grauerle* 111
„ *Über Anbau von Arzneipflanzen in Ostpreußen* 115
„ *Über Ergebnisse der Vereinsausflüge nach dem Alkgebirge und nach der Preuß.-Eylauer Heide* 118
„ *Über die Grundzüge der Pflanzenkunde* von Smalian 115
„ *Nachruf* für Lühe, S. 115, Rudolph Müller, S. 110, Eugen Rosenbohm 114
Böhm: *Über Schutz der Moore* im Anschluß an Wangerins Vortrag 88
„ *Über Harzgewinnung bei der Kiefer, Zapfensucht und über den Gagelstrauch* 117

Buchholtz: *Die schwarze Wallnuß* 109
„ *Phänologische Mitteilungen* 115
Butz: *Über Champignonkultur* 117
Engel: *Vorlage einer großen Acker-Trespe* 109
„ *Über landwirtschaftlich wichtige Gräser der Umgegend von Königsberg* 110
Frase: *Seltenere Pflanzen aus dem Kreise Deutsch-Krone* 104
Führer: *Beitrag zur Flora des Kreises Angerburg, insbesondere seiner Moore* . 89
„ *Seltenere Pflanzen der Flora von Gumbinnen* 93
Gramberg: *Über das Pilzwerk* von Rothmayr 110
„ *Mitteilungen über blühende Pflanzen bei Verdun und über Pilze* . . 114
„ *Seltenere ostpreußische Pilze* (Anhang) 119
Hilbert, R.: *Über eine spontane, auf der Grundfläche eines abgebrannten Hauses aufgetretene Flora* 97
„ *Vorlage von Cellulosewatte aus einheimischen Hölzern* 114
„ *Vorlage des Bildes einer Knollen-Eberesche* 115
„ *Mitteilungen über eine in Sensburg fruchttragende Quitte* (mit Bild) 114
Kopetsch: *Über bemerkenswerte Pflanzen (Helichrysum arenarium, durchwachsene Rosenblüte)* 103
Koppe, Fr.: *Seltenere Pflanzen aus Westpreußen* . . . . . S. 104 und 110
Kunze, Gerh.: *Pflanzen aus der Umgegend von Illuxt (Scopolia carniolica)* . . 104
Lettau, A.: *Mitteilungen über seltenere Pflanzen der Flora Ostpreußens* S. 97, 111
Mez, C.: *Über Bromeliaceae* (Vortrag) 88
„ *Über mutmaßlichen Ursprung der Algen* 113
„ *Fütterungsversuche mit Wurzelstöcken des Adlerfarns* 114
Sander, W.: *Anfrage betreffend Fütterung der Seidenraupe* 114
Steffen, H.: *Floristische Beobachtungen in Ost- und Westpreußen 1914—16* . 93
„ *Vorlage eines von* Schadebrod *angelegten alten Herbariums* . . 110
Steinecke, Fr.: *Das Wesen der Befruchtung und Conjugationsstimmung bei den Mikrophyten* (vorläufige Mitteilung) 105
„ *Systematik und Phylogenie unserer Süßwasseralgen* 111
„ *Vorlage von Bastschuhen aus Weidenrinde* 115
„ *Entwickelung der Vegetation in den russischen Ostseeprovinzen* 115
Titchler, Fr.: *Gentiana cruciata* (neu für den Kreis Heilsberg u. a.) 111
Tribukait: *Vorlage von Rosengallen* 110
Vogel, G.: *Vorlage einer aus Mexiko stammenden Eichel u. a.* 110
„ *Neuere Literatur* 114
„ *Vorlage von anatomischen Präparaten des Prof.* Siegmund . . . 114
„ *Vorlage von Photographien von blühenden Bäumen und Röntgenaufnahmen von Pflanzen* 111
Wangerin, W.: *Bedeutung der Moore als Naturdenkmäler und ihre Gefährdung durch die Kultur* 55
„ *Untersuchung der Vegetationsverhältnisse des Großen Moosbruchs III.* 65

Allgemeiner Bericht über die Tätigkeit im Jahre 1918 123

Bericht über die Sitzungen der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft.

Erstattet von dem derzeitigen Sekretär.

Von den mit einem * versehenen Vorträgen enthalten die Schriften keine Referate.

Plenarsitzungen.

Sitzung am 7. März 1918

BRAUN: *Die Entwickelungsgeschichte des breiten Bandwurms* 126

Sitzung am 11. April 1918

*LASSAR-COHN: *Über Gold- und Silberwährung* 130

*WEISS: *Über Ernährung des Menschen* 130

Sitzung am 2. Mai 1918

KAISERLING: *Zur Erinnerung an Ernst Neumann* 131

ANDRÉE: *Über Tiefseesedimente und ihre Bedeutung für die geologische Zeitrechnung* 134

Sitzung am 3. Oktober 1918

*FRIEDRICHSEN: *Über die Eiszeit und ihr Einfluß auf die Oberflächengestaltung der Erde* 135

Sitzung am 7. November 1918:

*FRIEDRICHSEN: *Über die Eiszeit und ihr Einfluß auf die Oberflächengestaltung der Erde* (Schluß) 135

Generalversammlung — Rechnungsabschluß 1917/18 136

Sektionssitzungen.

Biologische Sektion.

Sitzung am 21. März 1918

MEZ: *Über den Ursprung des Tierreichs aus dem Pflanzenreich* . . . 137

Sitzung am 18. April 1918

*SONN: *Chlorophill und Haemeglobin* 143

Sitzung am 30. Mai 1918

*KAUFMANN: *Die Besiedelung der Erde von anderen Weltkörpern aus* 143

Sitzung am 20. Juni 1918

MEZ: *Erwägungen zur Frage der Urzeugung* 143

Sitzung am 31. Oktober 1918

CHRISTELLER: *Untersuchungen an künstlich hervorgebrachten Hermaphroditen bei Schmetterlingen* (mit zahlreichen Lichtbildern) . 143

Untersuchungen an künstlich hervorgebrachten Hermaphroditen bei Schmetterlingen.[1])

Von

Privatdozent Dr. **Erwin Christeller,**

I. Assistent am Pathologischen Institut der Universität Königsberg i. Pr.

Mit 2 farbigen und 5 Tafeln in Autotypie.

So selbstverständlich uns als ein allgemeines Gesetz der Biologie die Trennung der Geschlechter im Tierreich erscheint, so wenig wissen wir über die Ursachen der Bestimmung des Geschlechtes und der differenten Ausbildung der Geschlechtscharaktere, über die Bedingungen, unter denen die geschlechtliche Differenzierung bei dem sich entwickelnden Keim nach der männlichen oder weiblichen Seite hin sich ausbildet.

Besonders angeregt wurde die Erforschung dieser Bedingungen durch die vielen Tatsachen, die, seit Naturbeobachtung und -forschung existieren, über das Vorkommen von Zwittern vorlagen und sich ständig mehrten.

Man muß, um das gleich vorauszuschicken, bei der Zwittrigkeit zwei ganz getrennte Dinge unterscheiden.

Erstens gibt es unter den niederen Tieren, z. B. den Würmern, sehr viele Gruppen, deren Vertreter mit Regelmäßigkeit zugleich männliche und weibliche Geschlechtsorgane in sich beherbergen, also normalerweise Zwitter sind.

Diesem physiologischen Hermaphroditismus oder Zwittertum steht völlig verschieden gegenüber die zweite Form, nämlich der pathologische Hermaphroditismus, der darin besteht, daß unter einer Tierart, die sonst regelmäßigerweise getrenntgeschlechtlich gebaut ist, d. h. männliche und weibliche Individuen hervorbringt, einzelne Exemplare vorkommen, die eine Mischung der beiden Geschlechtsmerkmale aufweisen.

---

[1]) Nach einem in der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg i. Pr., biologische Sektion, am 31. Oktober 1918 gehaltenen Vortrage.

Diese zweite Form des Hermaphroditismus hatte für die Aufklärung der Bedingungen, unter denen die geschlechtliche Differenzierung sich vollzieht, naturgemäß eine weit größere Bedeutung, da das pathologische, sporadische Auftreten solcher Wesen stets besondere abweichende Bedingungen voraussetzen ließ.

Aber der Erforschung dieser Bedingungen standen so unübersehbare Schranken gegenüber, daß trotz des sich häufenden Beobachtungsmateriales man heute noch so gut wie nichts über die Entstehung der Zwitter weiß.

Einen bedeutenden Fortschritt mußte es daher bedeuten, daß es vorwenigen Jahren gelang, künstlich durchs Experiment Zwitter zu erzeugen und darüber möchte ich im Folgenden berichten.

Diese Versuche gelangen bei Schmetterlingen, welche ja überhaupt für experimentell-biologische Untersuchungen wegen der Leichtigkeit ihrer Aufzucht besonders geeignet sind.

Dazu kommt als wesentliches Moment, daß bei den Schmetterlingen auch in der freien Natur und spontan relativ häufig Zwitter beobachtet werden.

Die Schmetterlinge, welche ja stets streng getrennt geschlechtlich organisiert sind, zeigen ihre Geschlechtsmerkmale nicht nur an den eigentlichen Geschlechtsorganen, sondern bei einer großen Anzahl von Arten auch an fast allen übrigen Organen des Körpers.

Die Größe, die Form und Farbe des Leibes, die Länge und Breite der Fühler, der Schnitt und die Größe der Flügel und ganz besonders ihre Färbung und Zeichnung können in beiden Geschlechtern so erheblich verschieden sein, daß man meinen könnte, ganz verschiedene Spezies vor sich zu haben, wenn man das Männchen mit dem Weibchen vergleicht.

Auf alle diese Geschlechtscharaktere kann sich nun bei den Schmetterlingen die Zwittrigkeit beziehen, die Mischung männlicher und weiblicher Gestaltung kann sich auf einen derselben beschränken oder sich auf alle erstrecken.

Es ist bei der großen Verwirrung, die in der Systematisierung der Unterformen des Hermaphroditismus herrscht, erforderlich, hier zunächst festzusetzen, was unter der Bezeichnung Zwitter zusammengefaßt werden soll.

Als geeignetste Grundlage erweist sich für die Einteilung der Geschlechtsmerkmale das von Klebs-Sauerbeck ursprünglich für die Säugetiere und den Menschen aufgestellte Schema, das sich hier ebenfalls auf die Schmetterlinge anwenden läßt. Nach der von Poll angegebenen Nomenklatur bezeichnet man diejenigen Geschlechts-

merkmale, die durch die Beschaffenheit der Keimdrüsen, der Hoden und der Eierstöcke, gegeben sind, als germinale essentielle, dagegen diejenigen, die im Bau der Ausführungsgänge, also der Samenleiter und Eileiter sowie des Uterus usw. gegeben sind, als interne subsidiäre Geschlechtsmerkmale. Ihnen gegenüber werden die durch die Formung der Begattungswerkzeuge bedingten Geschlechtsunterschiede als externe subsidäre bezeichnet und schließlich nennt man alle Geschlechtsunterschiede, die sich an anderen Organen vorfinden, extragenitale Geschlechtsunterschiede.

Danach hat man es nun auch unternommen, die zwitterigen Individuen in Gruppen zu teilen und nennt solche Zwitter, bei denen die essentiellen germinalen Charaktere, also die Keimdrüsen, gemischt sind, echte Zwitter, *Hermaphroditismus verus.*

Dagegen faßt man alle solchen Zwitter, bei denen irgend eines der germinalen subsidiäre, der externen oder der sekundären Geschlechtsmerkmale dem Geschlecht der Keimdrüsen entgegengesetzt ist, während diese den reinen Typus nur eines Geschlechtes aufweisen, als unechte Zwitter oder als *Pseudohermaphroditismus* zusammen.[1])

Tabellarisch zusammengestellt ergibt sich so das folgende Schema:

Geschlechtsmerkmale:	Formen des Zwittertums:
A. Essentielle germinale	*Hermaphroditismus verus*
B. Akzidentelle	*Pseudohermaphroditismus internus*
1. genitale subsidiaere	
a) interne	
b) externe	*Pseudohermaphroditismus externus*
2. extragenitale	

Nun ist die Zahl der bei den Schmetterlingen bisher beobachteten Zwitter ungeheuer groß.

Sie stecken in den verschiedensten öffentlichen und privaten Sammlungen und wurden von ihren Besitzern meist nur als Kuriosa und Unica aufbewahrt. Aber auch wo man ihnen ein tieferes wissenschaftliches Interesse entgegenbrachte, beschränkte sich ihre Untersuchung zumeist auf die Beschreibung der äußeren Form, speziell auf die Beschaffenheit der am meisten ins Auge fallenden sekundären Geschlechtsmerkmale auf den Flügeln.

[1]) Eine ausführlichere Darstellung des Zwittertums bei den Schmetterlingen habe ich in den „Entomologischen Mitteilungen" gegeben. Siehe Literaturverzeichnis Nr. 7.

Die eigentlichen Geschlechtsorgane entzogen sich der anatomisch-histologischen Untersuchung gewöhnlich schon infolge des Umstandes, daß die betreffenden Exemplare in getrocknetem fertig präpariertem Zustande in die Hände ihrer Besitzer gelangten.

Immerhin ist das so angesammelte Material seiner Massenhaftigkeit und seines Formenreichtums wegen interessant genug und wurde verschiedentlich katalogförmig zusammengestellt. Auch Einzelbeschreibungen besonders auffallender Exemplare liegen zur Genüge vor.

Die älteste Beschreibung eines zwittrigen Schmetterlings stammt von Jacob Christian Schäffer (16), 1761. Sie zeigt einen Zwitter des schädlichen Schwammspinners, *Lymantria dispar* L., zufälligerweise derselben Art angehörig, an der ich meine Versuche anstellte. Auch zeigt sie mit großer Deutlichkeit die Art und Weise, wie die große Mehrzahl der Schmetterlingszwitter beschaffen ist, nämlich daß die eine Körperhälfte äußerlich rein männlich, die andere rein weiblich gebildet ist, was man auch als Halbseiten- oder geteilten Zwitter bezeichnet.

Es gibt bei den Schmetterlingen noch einen zweiten Typus des Zwittertums, Mosaikzwitter genannt. Dieser besteht darin, daß heterosexuelle Teile auf den ganzen Körper und zwar sowohl auf die Genitalorgane, wie auf die sekundäre Merkmale tragenden übrigen Organe regellos in Fleckform verteilt sind.

Speyer (18) schätzte, daß unter je 100000 normalen Schmetterlingen etwa zwei bis drei zwittrige Exemplare vorkämen. Die Zahl der seit der Schäfferschen Beschreibung publizierten Lepidopterenzwitter beläuft sich, wenn man die Sammelarbeiten von Hagen (11), Bertkau (1), Wiskott (23) und Wenk (22) übersieht, auf über 1000, andere Hunderte mögen noch unbeschrieben in vielen Sammlungen stecken.

Man hat aus diesem Materiale weitgehende Schlüsse auf das Vorkommen der Zwitter ziehen wollen und z. B. Wiskott behauptete, daß eine Anzahl von Arten zur Zwitterbildung besonders disponiert sei, andere Arten dagegen niemals Zwitter hervorbrächten. Es muß aber demgegenüber beachtet werden, daß bei der Beurteilung einer derartigen Statistik die Zahl der pro specie beobachteten Zwitter allein nicht maßgebend sein kann. Es ist nur natürlich, daß Zwitter häufiger beobachtet werden bei sehr verbreiteten und häufigen Arten, bei Arten, deren Geschlechter in Bau und Zeichnung sehr auffallend verschieden sind, bei Arten die eine ansehnliche Größe aufweisen, bei solchen, die in geeigneten Breitengraden und zu günstigen Tageszeiten fliegen u. dergl. mehr.

Immerhin sind von einzelnen Arten auffallend viele Zwitter beschrieben worden. Die allermeisten hat wohl der Kaisermantel oder Silberstrich, *Argynnis paphia* L., geliefert; aber auch von anderen Tag- und Nachtfaltern kann man ganze Serien gleichartiger Hermaphroditen zusammenstellen. Die Kenntnis eines genau dem von Schäffer (s. o.) beschriebenen entsprechenden Halbseitenzwitters von *Lymantria dispar* L., der im hiesigen Zoologischen Museum aufbewahrt wird, verdanke ich Herrn Geh.-Rat M. Braun.

Diesem Material gegenüber besitzen einen überragenden Wert die wenigen hermaphroditischen Exemplare, die anatomisch genau zergliedert worden sind. Sie lassen sich heutigentags noch bequem an den Fingern abzählen und sind mit großer Genauigkeit und Vollständigkeit in dem Aufsatze Meisenheimers (12) über Soma- und Geschlechtsdifferenzierung zusammengestellt.

Erinnern wir uns an die Einteilung des Hermaphroditismus, die ich eingangs anführte, so müssen wir als erste Gruppe den *Hermaphroditismus glandularis* oder *verus* nennen. Bisher sind erst vier Fälle bekannt, in denen sich bei Schmetterlingszwittern sowohl Hoden als auch Eierstöcke vorfanden. Sowohl bilaterales Vorhandensein von Eierstöcken und Hoden, als auch unilaterale Verteilung, d. h. Hoden auf der einen, Ovarium auf der Gegenseite, wurden beobachtet.

Alle übrigen untersuchten Zwitter gehören dem *Hermaphroditismus spurius* an, ihre Keimdrüsen sind also eingeschlechtig. Sie sind daher sämtlich als Pseudohermaphroditen, Scheinzwitter, zu bezeichnen. Immerhin waren häufig die Geschlechtsgänge beider Geschlechter, die Eileiter und die Samenleiter, gleichzeitig vorhanden und auch die übrigen Sexualorgane, die Bursa copulatrix und das receptaculum seminis des Weibchens fanden sich bei sonst männlich organisierten Scheinzwittern, desgleichen männliche Kopulationswerkzeuge bei innerlich weiblich organisierten Exemplaren.

Es bleibt übrigens noch zu bedenken, daß in keinem der vier Fälle von wahrem Hermaphroditismus eine mikroskopische Untersuchung der Hoden ausgeführt worden ist. Daher ist es nicht ausgeschlossen, daß vielleicht die bei der makroskopischen Präparation so ähnlich aussehenden Samenblasen oder etwa pathologische Auftreibungen der Samenleiter fälschlich für Hoden gehalten wurden.

Im übrigen ergab die Untersuchung der Geschlechtsorgane streng eingeschlechtigen Bau, also die Tiere erwiesen sich anatomisch als reine Männchen oder als reine Weibchen und die Veränderungen, die sich allenfalls an ihrem Genitale vorfanden, bestanden nur in Atrophien oder Mißstaltungen einzelner Teile ihres Sexualapparates.

Nun berichtete als erster der berühmte Schweizer Entomologe Standfuss (19) im Jahre 1898 über die von ihm gemachte Entdeckung, daß bei seinen Kreuzungsexperimenten mit Schmetterlingen unter der großen Zahl von Bastardfaltern, die er erhielt, eine hohe Anzahl zwittriger Exemplare auftraten.

Waren diese Zwitter schon recht zahlreich unter den primären Bastarden, d. h. unter den Nachkommen aus Kreuzungen reiner Arten, so traten sie in ganz besonders hoher Zahl bei weiteren Kreuzungen und Rückkreuzungen solcher Bastarde unter einander und mit den Stammarten, also bei sogen. abgeleiteten Bastarden auf. Standfuss schätzte an seinem Riesenmaterial die Zahl von Zwittern unter den primären Bastarden auf 1 : 2000, bei den sekundären, abgeleiteten Bastarden erhielt er sogar unter 282 Individuen 27 ausgesprochene gynandromorphe Exemplare, also 10 %.

Da war also mit einem Male ein Weg gewiesen, auf dem man experimentell zur Hervorbringung von Zwittern gelangen konnte. Standfuss hat auch bereits den Anfang mit einer anatomischen Untersuchung dieser Bastard-Zwitter gemacht. Äußerlich waren seine Tiere teilweise wie die aus der freien Natur Halbseitenzwitter, d. h. Flügel und Fühler der einen Körperseite männlich, der anderen weiblich. Zum anderen Teile aber stellten sie den sogen. Mosaiktypus dar, d. h. auf den vorwiegend weiblich gebildeten Flügeln fanden sich einzelne männlich gefärbte und gezeichnete Felder und auch die Kammzähne der Fühler waren aus männlich und weiblich beschaffenen Teilen gemischt.

Ihrem inneren Bau nach waren die Tiere stets weiblich organisiert. Keines von ihnen zeigte eine Spur von Hoden, sondern stets, wenn auch oft verkrüppelte Eierstöcke und Ovidukte. Dagegen traten bei diesen weiblich organisierten Tieren oft Teile des männlichen Begattungsapparates auf. Sie müssen daher als Scheinzwitter bezeichnet werden und gehören dem *Pseudohermaphroditismus spurius externus* an.

Diese Versuche waren an verschiedenen Schwärmern und an den bekannten drei Arten des sogen. Nachtpfauenauges, *Saturnia*, gemacht worden. Weit glücklicher war aber der Griff, der dem Sammler und Züchter Brake (3, 4, 5, 6) in Osnabrück gelang, als er den bekannten und als Schädling berüchtigten Schwammspinner, *Lymantria dispar* L., mit seinem japanischen Verwandten, der *Lymantria japonica* Motsch., benutzte.

Er führte seine Kreuzungen und Inzuchten mit großem Fleiß acht Jahre hindurch aus. Aus der Paarung der *Lymantria japonica* ♂ mit dem *dispar* ♀ ergab sich ein großer Prozentsatz von Weibchen,

die äußerlich, d. h. an den Flügeln und Fühlern, alle Übergänge bis zur reinen Männchenform darboten.

Brake erhielt stets das gleiche Resultat mit dieser Kreuzung, während die reziproke Kreuzung, also *dispar* ♂ mit *japonica* ♀, immer nur normale Tiere hervorbrachte. Die Zuchtergebnisse Brakes wurden zahlenmäßig von Goldschmidt (8) zur Feststellung der Vererbungsgesetze, unter denen sie zustandekommen, verwendet, und Goldschmidt gab auch vorzügliche Abbildungen solcher zwittriger Exemplare aus seinen eigenen Zuchten, die ich Ihnen hier vorführe.

Aber außer diesen gynandromorphen Weibchen traten nun zur größten Überraschung Brakes in dessen achter Inzuchtgeneration unter den Bastarden auch gynandromorphe Männchen auf und zwar Männchen, die einen ganz auffallenden Mosaiktypus des Zwittertums aufwiesen. Auch diese männlichen Zwitter wurden in vorzüglicher Weise von Goldschmidt abgebildet.

Ganz selten kann man auch in der freien Natur solche Zwitter vom Mosaiktypus bei den beiden genannten Arten beobachten, und ich kann hier solche zufällig im Freien gefangenen Stücke sowohl von *dispar* als von *japonica* abbilden. (Tafel III, Abb. 1 u. 2.)

Uns interessieren hier in diesem Zusammenhange weniger die Vererbungsregeln, die sich aus diesen Zuchten herleiten ließen, und die im wesentlichen ergaben, daß die Männchen der beiden *Lymantria*-Arten monogametisch, die Weibchen dagegen heterogametisch, oder wie man auch sagen kann, digametisch seien, d. h. die Samenzellen sind männlich determiniert, die Eizellen dagegen zur Hälfte männlich und zur Hälfte weiblich. Die Determinante für die primären wie für die sekundären Geschlechtsmerkmale des Weibchens ist dominant über die des Männchens. Man vergleiche hierzu auch die Arbeiten von Standfuss (20) und Schweitzer (17).

Wir wollen uns vielmehr mit dem anatomischen Bau dieser Zwitter befassen, denn es ist von größter Wichtigkeit zu wissen, ob diese Tiere echte oder Scheinzwitter sind, wenn man sie als Experimentiermaterial für Forschungen über die Entstehungsbedingungen des Zwittertums benutzen will.

In der Tat haben bereits Goldschmidt (9) und sein Schüler Poppelbaum (14) solche Untersuchungen morphologisch-anatomischer Art mit ihren vererbungstheoretischen Erhebungen verknüpft. Poppelbaums Resultate waren sehr weitgehende, in vielen Punkten weitergehend und andersartig, als meine eigenen und bedurften bei der Wichtigkeit des Materials entschieden einer Nachprüfung. Deshalb unternahm ich die im Folgenden zu schildernden Versuche. Es haben

sich bei der Vergleichung meiner Befunde mit denjenigen von Goldschmidt und Poppelbaum eine Anzahl wichtiger Unterschiede ergeben.

Ich besorgte mir von einem in Nowawes-Neuendorf wohnenden Schmetterlingszüchter Eiermaterial von *Lymantria japonica* Motsch., das aus Japan importiert war, während ich Eigelege der einheimischen *Lymantria dispar* L. in der Berliner Umgebung selbst sammelte.

Die Räupchen beider Arten wurden getrennt in geräumigen Holzkäfigen mit Gazefenstern gehalten und mit Weißdorn aufgezogen. Sie schlüpften am 24. April aus den Eiern und verpuppten sich Mitte Juni. Ich erhielt von *dispar* 52 männliche und 47 weibliche Puppen, von *japonica* 44 männliche und 36 weibliche Puppen.

Die Raupen beider Spezies sind sehr auffällig von einander verschieden. Die *dispar*-Raupe trägt in erwachsenem Zustande auf dem Rückenteil der Körpersegmente je ein Paar knopfförmige Wärzchen, von denen die ersten fünf Paare blau, die sechs folgenden dagegen leuchtend rot gefärbt sind. Diese Wärzchen stehen auf gleichmäßig grau gesprenkeltem Grunde, nur ein schmaler Streifen in der Mittellinie des Rückens und zwei noch mattere Seitenlinien sind hellgraugelb gefärbt. (Siehe Tafel II, Fig. 5—6.)

Demgegenüber ist die erwachsene *japonica*-Raupe außer durch die auch der *dispar*-Raupe zukommende doppelte Warzenreihe, ausgezeichnet durch einen breiten schwefelgelben Streifen in der Rückenmitte, der am Vorderrande jedes Segmentes sich stark verbreitert oder statt dessen von zwei großen gelben Flecken beiderseits eingefaßt wird. (Siehe Tafel II, Fig. 2—3.)

Auch die Puppen der *japonica* unterscheiden sich von *dispar* außer durch ihre erheblichere Größe durch ihre satt braunrote Färbung, während die Puppen von *dispar* ein schmutziges Grauschwarz besitzen. (Siehe Tafel II, Fig. 1 und 4.)

Ende Juni schlüpften die Falter. Ich schritt sofort dazu, die Tiere unter einander zu kreuzen. Ich ließ sowohl *japonica*-♂♂ mit *dispar*-♀♀, als auch *dispar*-♂♂ mit *japonica*-♀♀ kopulieren und erzielte im ersten Falle 6, im zweiten Falle 5 Eigelege. Die Männchen kopulierten sehr leicht, sie blieben mit den Weibchen mehrere Stunden in Copula sitzen. Ein *japonica*-♂ führte hintereinander drei erfolgreiche Kopulae mit verschiedenen *dispar*-♀♀ aus. Nach erfolgter Paarung setzte ich die Weibchen einzeln in kleine Pappkästchen, wo sie in der folgenden Nacht regelmäßig Eier ablegten. Die Eier wurden in gewohnter Weise mit der Afterwolle zusammengeklebt und in Form der sogenannten „Spiegel“ an der Kästchenwand angeheftet. Die Weibchen verließen die Gelege nicht, bis sie nach drei bis vier Tagen starben.

Ich sammelte nunmehr die Eigelege, die sich durch die Farbe der Afterwolle ihrer Mütter, bei *dispar* graugelb, bei *japonica* satt rotgelb, unterschieden, einzeln in Gazebeutelchen, die an einer Schnur aufgereiht und den Winter über in einem kastenartigen Aufsatz auf dem Dache des Instituts aufgehängt wurden, der Kälte und dem Schnee frei ausgesetzt.

In genau der gleichen Weise wurden zur Kontrolle auch die *dispar*-Tiere sowie die *japonica*-Tiere untereinander gepaart und die erhaltenen Eigelege ebenfalls an Schnüren im Freien überwintert.

Am Ende des nächsten April schlüpften die jungen Räupchen und wurden in nach Gelegen getrennten Gläsern mit Rotdorn aufgezogen.

Nach jeder Häutung wurden einige Exemplare getötet und in Sublimatalkohol fixiert, von der vierten Häutung an wurden sie in Chloroform getötet und unter Wasser bei Lupenvergrößerung aus ihnen die Keimdrüsen herauspräpariert. Die Keimdrüsen wurden dann ebenfalls in Sublimatalkohol fixiert.

Außerdem wurden in verschiedenen Wachsstumsstadien Raupen aus jeder Zucht trocken präpariert.

Das Verfahren, welches ich hierbei anwendete, verdient der Vergessenheit, in die es versunken ist, entrissen zu werden. Es war ursprünglich von dem Präparator des Königsberger Zoologischen Museums Herrn Künow, zur Präparation einer Spinnensammlung erdacht und erprobt worden. Ich wurde im Deutschen Entomologischen Museum zu Berlin-Dahlem von dem dort arbeitenden Coleopterologen Herrn Wagner auf dieses Verfahren aufmerksam gemacht, welches mit Hilfe desselben Käferlarven in vorzüglicher Weise trocken präparierte. Das Verfahren besteht mit einigen von mir erprobten Abänderungen darin, daß die lebenden Raupen in einen Topf mit wallend kochendem Wasser geworfen werden, wo sie sich alsbald strecken. Nach wenigen Sekunden gerinnt das Körpereiweiß der Raupen, und nunmehr wird die Flamme unter dem Topf entfernt. Nach allmählichem Abkühlen werden sie in 50% Alkohol und nach je ein bis zwei Tagen in 75%, 95%, absoluten Alkohol und schließlich in Xylol übertragen. Schließlich werden sie langsam zwischen Filtrierpapier an der Luft getrocknet. Sowohl Färbung, als auch Behaarung und Körperform sind, besonders bei langhaarigen Spezies, unverändert und unveränderlich erhalten.

Die Bastardraupen standen in ihrer Zeichnung in der Mitte zwischen den beiden Stammarten. Die Ausbildung des gelben Mittel-

streifens wechselte zwar individuell etwas, jedoch waren die *japonica*-♂ : *dispar*-♀-Raupen stets mit schwächer gelben und schmaleren Streifen versehen, als die Raupen des reziproken Bastards, der Kreuzung *dispar*-♂ : *japonica*-♀. Diese letzteren kamen den reinen *japonica*-Raupen sehr nahe, ohne jedoch diese in der Ausbreitung der gelben Zeichnung völlig zu erreichen. (Siehe Tafel I.)

Die Verpuppung trat in gewöhnlicher Weise Ende Mai ein.

Die Puppen der Bastarde unterschieden sich nicht wesentlich von einander und waren durchaus regelmäßig gebildet. Insbesondere die Genitalhöcker am Kremaster zeigten ganz normale Verhältnisse.

Wiederum wurden einige Exemplare zur Präparation und Fixierung der Keimdrüsen ausgewählt.

Nach etwa 14 Tagen schlüpften die ersten Falter und da bot sich eine große Überraschung: Die Stammformen brauche ich nicht näher zu beschreiben. Sie waren alle ganz typisch gestaltet und gefärbt und wichen individuell nur wenig von dem Durchschnittstypus der Arten ab. Ihr Aussehen geht aus den Abbildungen 3 und 4 der Tafel III zur Genüge hervor.

Die aus der Kopula *japonica*-♂ : *dispar*-♀ hervorgegangenen Falter hielten in ihrem Habitus etwa die Mitte zwischen den Stammformen, wenn sie auch im allgemeinen, besonders im männlichen Geschlechte, mehr nach der Art der *japonica* gefärbt waren. (Siehe Tafel III, Abb. 5.)

Dagegen war bei der reziproken Kopula, nämlich *dispar*-♂ : *japonica*-♀, die Mehrzahl der Männchen höchst auffallend verändert. Zunächst zeigt Abbildung 6 die Weibchen, die im allgemeinen ganz denen des voraufgegangenen Bastards gleichen. (Tafel IV, Abb. 6)

Ganz anders die Männchen. (Tafel IV, Abb. 7 und 8.)

Ihre Flügel, obwohl ganz und gar in Größe und Form nach dem männlichen Schnitt angelegt, sind in wechselvollster Weise von weißlichen, der Flügelfarbe und Zeichnung der Weibchen entsprechenden Feldern durchsetzt.

Die Felder waren in regelloser Weise sowohl auf die Vorder- wie auf die Hinterflügel verteilt, oft nur links oder rechts, gewöhnlich aber doppelseitig vorhanden. Die Färbung ging häufig auch auf die Unterseite durch, welche jedoch an den entsprechenden Stellen gewöhnlich etwas stärker gelblich getrübt erschien, als die Oberseite. (Tafel IV, Abb. 9.)

Man sieht, daß die Begrenzung der Flecken stets eine haarscharfe ist, ihre Form teils unregelmäßig rundlich, größtenteils aber streifenförmig in der Art, daß größere Äste der Flügelrippen die Begrenzung bilden. So treten manchmal ganz strichförmige schmale Streifen,

aber in manchen Fällen auch sehr breite, fast einen ganzen Flügel bedeckende Flächen weiblichen Kolorits auf.

Wie gesagt waren die Tiere sonst unverkennbare Männchen was Größe, Habitus, Fühlerbeschaffenheit betraf. Aber in der Behaarung des Hinterleibes traten doch bei sehr vielen Exemplaren einige Büschel hellrötlichgelber weiblicher Schuppen auf, und auch die Behaarung des Thorax war bei vielen Exemplaren hell gelbbraun, so wie es den Weibchen gewöhnlich zukommt.

Bevor wir uns zu der Beschreibung des inneren Baues der Geschlechtsorgane dieser Tiere wenden, will ich noch anführen, daß mich die auffallende Beschaffenheit dieser Tiere veranlaßte, sie weiter zu züchten. Ich ließ daher sechs Männchen mit sechs Weibchen der gleichen Zucht kopulieren und erhielt in dieser Inzuchtgeneration, die ich genau so aufzog wie die Elterntiere, im nächsten Jahre genau das gleiche Resultat. D. h., die Weibchen waren wiederum regelmäßig gestaltet, während die überwiegende Mehrzahl der Männchen die gleichen auffallenden Mißstaltungen an den Flügeln sowie der Thorax- und Hinterleibsbeschuppung aufwiesen, wie die Abbildung 10 der Tafel V veranschaulicht.

Auch die Raupen zeigten in ihrer Färbung in allen Einzelheiten dasselbe Kleid wie die Muttergeneration. (Siehe Tafel II, Fig. 7—9.)

Und nun zu den Geschlechtsorganen dieser Zwittertiere. Es ist erforderlich, daß ich da zunächst einiges über den normalen Bau der Schmetterlingsgenitalien vorausschicke.

Das Männchen besitzt einen, bei den meisten Familien unpaaren, aus den beiderseitigen Anlagen verschmolzenen Hoden. Von ihm entspringen zwei Vasa deferentia mit einem zunächst breiten, dann trichterförmig sich verengernden Ansatzstück, den Calyces. In der Mitte ihrer Länge besitzen sie eine spindelige Ausweitung und vereinigen sich schließlich, nachdem sie je eine große Endanschwellung, die Samenblasen gebildet, haben, zu dem gemeinsamen langen ductus ejaculatorius. Dort, wo sie zu diesem ductus ejaculatorius zusammentreten, mündet jederseits eine kurze sogenannte Anhangsdrüse in sie hinein. Der Ductus ejaculatorius mündet in den Penis ein, der, ebenso wie die übrigen Begattungswerkzeuge des Männchens wegen seines festen chitinösen Baues sehr charakteristisch und leicht zu untersuchen ist. (Tafel V, Abb. 11.)

Während nämlich die bisher beschriebenen inneren Geschlechtsorgane am frisch getöteten Tiere bei Lupenvergrößerung und unter Wasser aus dem mit Nadeln ausgespannten der Länge nach eröffneten Hinterleibe mit Nadeln herauspräpariert werden mußten, können die

Kopulationsorgane noch jederzeit am getrockneten Sammlungsobjekt untersucht werden. Man zerstört durch starke Kalilauge alle eingetrockneten Weichteile und behält die chitinösen Skelettstücke isoliert zurück.

An solchen Mazerationspräparaten sieht man bei Ansicht von der Seite folgendes, wie diese schematische Skizze zeigen möge. (Tafel II, Abb. 13.)

Das neunte Hinterleibssegment ist zu einem massiven Chitinring umgestaltet, der nach unten und vorn einen breiten Fortsatz gegen das achte Segment hin aussendet, den sogenannten Saccus. Dorsal sitzt dem Chitinring ein hakenförmiges, dem zehnten Dorsalsegment zugehöriges Chitinstück auf, welches den Namen Unkus führt. Durch den Chitinring ragt ein röhrenförmiges Organ, der Penis, nach außen. Er ist beweglich aufgehängt und ist an seiner Oberseite perforiert. Zu beiden Seiten ist der Penis von den Genitalklappen, den Valven, umgeben, die im vorderen Teile breite Platten bilden, nach hinten aber spitz greifzangenförmig auslaufen und zum Festhalten des Weibchens dienen. Unten hängt dem Penis ein breites Chitinstück, die sogenannte Penistasche oder Penisscheide, an.

Alle diese Verhältnisse werden nunmehr auch an Photographien der natürlichen Objekte verständlich sein. (Tafel V, Abb. 12 und 14.)

Bei meinen makroskopischen Präparationen des inneren Geschlechtsapparates, den ich bei ungefähr 20 Tieren untersuchte, konnte ich in keinem Falle irgendwelche Abweichungen vom normalen Bau entdecken. Es erübrigt sich daher, eine Abbildung dieser Präparate zu geben.

Bei der Untersuchung der Kopulationsorgane waren jedoch mehrere pathologische Vorkommnisse zu registrieren. Wenn auch die große Mehrzahl der Tiere sich normal verhielt, — ich untersuchte außer einigen Exemplaren der Stammformen und sechs Faltern der reziproken Kreuzung vierzehn zwittrig gefärbte Männchen — so fand ich doch zweimal, daß der Unkus mit einer unförmigen, etwa kugligen, von seiner Unterfläche ausgehenden Auftreibung versehen war. Diese Auftreibung stellte sich als ein hohler chitinöser Sack dar, der mit reichlichen langen Chitinborsten versehen war. (Tafel V, Abb. 15.)

Dieser lediglich als monströs aufzufassenden Bildung gegenüber beansprucht ein drittes Exemplar größere Bedeutung, bei welchem nämlich der Unkus in seinem ganzen Verlauf der Mitte nach gespalten und so in zwei symmetrische, stark einwärts und abwärts gekrümmte Hälften geteilt erscheint. Auch Goldschmidt erwähnt, daß er bei einem Exemplar eine solche Spaltung fand, bei einem anderen war die Teilung

im nur peripherischen Teile des Unkus angedeutet. Goldschmidt weist auch mit Recht darauf hin, daß in dieser Spaltung ein heterosexuelles Verhalten zu erblicken sei, indem die Form des Unkus sich hierdurch den paarigen Genitalklappen des Weibchens nähere, welche die Homologa des männlichen Unkus darstellen. (Tafel VI, Abb. 16.)

Weiter gingen jedoch die Mißbildungen der Kopulationsorgane weder bei Goldschmidt, noch bei meinen eigenen Tieren.

Es schien nun zur restlosen Klärung der Verhältnisse erforderlich, die Keimdrüsen auch histologisch zu untersuchen.

Zu diesem Zwecke wurden von einer größeren Anzahl sowohl normaler, den Stammformen angehörender Tiere, als auch von der zwittrigen Form die in Sublimatalkohol gehärteten Keimdrüsen in Serienschnitte zerlegt.

In frühen embryonalen Stadien und zur Zeit der ersten Raupenstadien, also im Beginn der postembryonalen Entwicklung, unterscheiden sich die Keimdrüsen beider Geschlechter so wenig, daß man sich nach der Angabe Grünbergs (10) lediglich nach der Richtung des Abganges der Ausführungsgänge ein Urteil über das Geschlecht bilden kann. Nach den Untersuchungen Grünbergs, der eine sehr ausführliche Schilderung des Keimdrüsenbaues gegeben hat, sind die Ausführungsgänge beider Ovarien in diesem Stadium von einander abgewandt, die der Hoden dagegen einander zugewandt.

Im Stadium nach der vierten Raupenhäutung herrscht noch vollständige Übereinstimmung zwischen den Geschlechtern, und ich bilde in Tafel VI, Abb. 17 eine derartige Keimdrüse im Schnittpräparat ab.

Sie besteht, wie man sieht, aus einer eirunden Kapsel, von deren innerem Blatte sich drei Septen ins Innere des Organs einsenken, so daß dieses hierdurch in vier Kammern eingeteilt wird. Die Zellen, welche diese Kammern ausfüllen und welche zu follikelartigen Gruppen angeordnet sind, sind die Spermatogonien, bezw. Oogonien. Zwischen ihnen liegt in jeder Keimdrüsenkammer die sogen. „Apikalzelle", eine, wie Grünberg zeigte, besonders differenzierte, von den Spermatogonien bezw. Oogonien stammende Zelle, die wenigstens im Hoden später nutritive Funktionen zu erfüllen hat, aber an der Spermiogenese selbst nicht teilnimmt.

Eine deutliche histologische Differenzierung der Keimdrüsen beider Geschlechter tritt nun in den folgenden Häutungen histologisch zutage. Wenn ich im folgenden Bilde (Tafel VI, Abb. 18) einen Hoden aus dem Raupenstadium nach der sechsten Häutung darstelle, so erkennt man aufs Deutlichste, wie aus den undifferenzierten Spermatogonien sich

höhere Stufen der Spermatogenese entwickelt haben. Wie bei den höheren Tieren liegen die undifferenzierten Zellgruppen und die Apikalzelle am Rande des dem Hodenkanälchen entsprechenden Hodenfaches, während die höheren Stadien hiluswärts zum Ausführungsgange hintreten, und zwar sind auf dem vorliegenden Entwicklungstadium sowohl Spermatozyten erster wie zweiter Ordnung vertreten.

Ganz anders sieht auf dem gleichen Entwicklungsstadium, nämlich der sechsten Häutung, die weibliche Keimdrüse aus. (Tafel VI, Abb. 19.) Die vier Keimdrüsenfächer sind hier zu langen Schläuchen, den sogen. Eiröhren, ausgewachsen, und auch hier ist es zu einer bemerkenswerten Differenzierung der zelligen Elemente gekommen. Rein morphologisch lassen sich mit Leichtigkeit unterscheiden:

1. die Eizellen mit breitem bläschenförmigen Kern und reichlichem leicht gekörnten Protoplasma. Ihnen angelagert sind jedesmal eine Gruppe der

2. mit reichlichem dotterähnlichen Protoplasmaleib versehenen Nährzellen. Jede Eizelle mit anhaftenden Nährzellen ist schließlich umgeben von den

3. sogenannten Follikelzellen, einem Kranze epithelartig angeordneter Zellen geringerer Größe. Während beim Hoden die Abstammung der einzelnen Zellstadien der Spermiogenese eine eindeutige ist, und sich als dichotomisch sich gabelnder Stammbaum darstellen läßt, so gilt das in keiner Weise ebenso für die Abstammung der Zellformen des Ovariums. Die Apikalzelle ist hier an das äußerste Ende der langgestreckten Eiröhren gerückt und wird funktionslos. Die Abspaltung der die Eiröhren ausfüllenden Zellen aus ihren Mutterzellen ist schon wegen ihrer langgestreckten Form weniger durchsichtig erkennbar. Sicher ist jedenfalls nach den bisherigen Untersuchungen nur für die Eizellen und die Nährzellen die direkte Herkunft von den Oogonien erwiesen. Für die Follikelzellen wird sie zwar auch angenommen, jedoch hat gerade Grünberg ihre von der Keimbahn getrennte Abstammung aus dem Epithel des Eiröhrenstieles zu beweisen gesucht. Es ist also eine ähnliche Streitfrage, wie sie auch heute noch für die Herkunft der Follikelzellen der Säugetiere besteht.

Schließlich möchte ich unter Übergehung der folgenden, während der Puppenruhe sich vollziehenden Umwandlungen, die Geschlechtsdrüsen des fertigen Insekts, das man als Imaginalstadium bezeichnet, im histologischen Bilde in Tafel VI, Abb. 20 und 21 zeigen.

Solch ein Hoden läßt sich, wenn man sich an die früheren Entwicklungsstadien erinnert, sehr leicht verstehen. Wesentlich neu hinzugetreten ist lediglich der Ausführungsgang, mit seinem ganz auffallend

hohen zylindrischen Epithel. Im übrigen ist in den Hodenfächern die nunmehr vollendete Entwicklung der Samenzellen zu konstatieren. Man erkennt die reifen Spermatozoen, die stets zu Bündeln vereinigt sind, an den fadendünnen, langgestreckten Kernen. Die bereits fibriläre Bündelform besitzenden Spermatiden haben noch rundliche Kerne.

Noch weniger prinzipielle Veränderungen haben sich am Eierstock vollzogen. Die Eiröhren haben sich nur stärker gestreckt und die einzelnen Eizellen mit je fünf Nährzellen und den sie umgebenden Follikelzellen bilden schärfer gesonderte Eikammern.

Bei meinen Zwitterzuchten konnte ich nun trotz serienweiser Untersuchung einer größeren Anzahl von Exemplaren auf den larvalen Entwicklungsstadien keinerlei Abweichungen vom normalen Verhalten begegnen. Es ist daher nicht erforderlich, die Hoden und Ovarien solcher Raupen hier abzubilden.

Anders jedoch beim Imaginalorgan, dem fertigen Hoden. Ich habe von ausgeschlüpften männlichen Zwitterfaltern im ganzen zehn Exemplare untersucht und den Hoden in vollständige Schnittserien zerlegt. Dabei habe ich in zwei Fällen bemerkenswerte pathologische Bildungen beobachtet.

Zunächst muß betont werden, daß im allgemeinen die Hoden der Zwitterfalter weder in ihrer Entwicklung gehemmt, noch degeneriert erscheinen. Die Spermiogenese ist zum gehöriges Abschluß gekommen, fertige Spermienbüschel sind reichlich in den Hodenfächern und in den Ausführungsgängen anzutreffen. Auch die von Röpke (15) bei Bastarden vorgefundenen Degenerationsformen der Spermien und ihrer Vorstufen fehlen oder spielen doch nur eine geringfügige Rolle.

Nur in einem Falle traf ich zwei nebeneinander liegende riesige zackig geformte Zellen mit großen bläschenförmigen Kernen an, die ich als degenerierte Riesenformen von Spermatozyten deuten möchte. Tafel VII. Abb. 22.)

Dagegen fand ich zweimal einen Teil des Hodens, etwa die Hälfte, statt vom typischen Hodengewebe, von einem eigenartigen Parenchym angefüllt, welches seine Zugehörigkeit zur Keimdrüse dadurch dokumentierte, daß es von der Hodenkapsel mit umhüllt wurde, und zwar ohne sich durch eine besondere Hülle vom Hodengewebe abzugrenzen. Es besteht aus kubischen, großen, mit runden bläschenförmigen Kernen versehenen Zellen, die zu langen verschlungenen Bändern angordnet sind. Im ersten Falle handelte es sich um eine solide Zellenanhäufung, wie aus Tafel VII, Abb. 23 hervorgeht. Im zweiten Falle, den die Abbildung 24 der gleichen Tafel zeigt, waren die Zellzüge durch mehrere große zystische Hohlräume von einander

getrennt. Die Herkunft und das Wesen dieser Zellen wagte ich zunächst nicht zu deuten.

Goldschmidt und sein Schüler Poppelbaum fanden in den Hoden ihrer Tiere reichliche Einsprengungen von Eizellen und Nährzellen, d. h. Gruppen von Zellen, die den Vorstufen dieser Keimzellentypen gleichen.

In ihren Fällen war die morphologische Übereinstimmung der hodenfremden Zelleinsprengungen mit den normalen Eizellen und Nährzellen eine so weitgehende, daß sie ohne weiteres diese Zwitterhoden als Ovotestes bezeichnen konnten.

Daß es sich in meinen Fällen ebenfalls um ein dem Hoden fremdes Gewebe handele, das konnte man ohne Zweifel ebenfalls aus seinem morphologischen Verhalten entnehmen, das von dem der Hodenzellen in jeder Beziehung abwich. Andererseits mußte eben wegen der geschilderten Lage innerhalb der Hodenhüllen und wegen des Fehlens einer Abgrenzungshülle gegen das übrige Hodengewebe daran festgehalten werden, daß das fragliche Gewebe tatsächlich dem Hoden angehörte.

Sollte es also einen in den Hoden versprengten heterosexuellen Bestandteil, einen Teil der weiblichen Keimdrüse darstellen, so kamen außer den Eizellen und den Nährzellen noch die Follikelzellen in Betracht. In der Tat ergab sich mir aus dem genauen Vergleich mit normalen Präparaten die begründete Annahme, daß es sich um Follikelzellenhaufen des Eierstockes handelte. Um diese aus einer weitgehenden morphologischen Ähnlichkeit sich herleitende Annahme deutlich zu machen, bilde ich in Tafel VII, Abb. 25 eine Reihe von Follikelzellen des imaginalen Eierstocks, in der Abbildung 26 solche aus dem Eierstock einer halberwachsenen Raupe und in der Abbildung 27 die fraglichen Zellen aus den Zwitterhoden ab.

Recht charakteristisch erscheint mir auch die reihenförmige Anordnung, die die epithelartige Lagerung der Follikelzellen in den gewundenen Eiröhren nachzuahmen scheint. Jedenfalls haben die Zellen mit den übrigen Zellformen des Ovariums, den Ei- und Nährzellen, nichts gemein, und auch von den Zellarten des Hodens, in dem sie doch liegen, kommt morphologisch keine als Ausgangsmaterial in Frage.

Die brennendste Frage, die sich bei der Einschätzung dieses angeführten Material ergibt, ist die:

Sind die erhaltenen Bastardmännchen echte Zwitter oder Scheinzwitter?

Goldschmidt und Poppelbaum konnten auf Grund ihrer Befunde zu dem eindeutigen Resultat kommen, daß ihnen echte Zwitter mit zwittrigen, beide Keimzellenarten enthaltenden Keimdrüsen, also Ovotestes, vorlagen. Wenn ich weniger weitgehende Veränderungen erhielt, so könnte ja der Zufall in der Auswahl der untersuchten Hoden eine Rolle gespielt haben, da auch Poppelbaum angibt, eine große Zahl von Hoden habe sich normal verhalten. Dagegen stellen sich meine Befunde von Follikelzellen-ähnlichen Zellanhäufungen einen neuen recht eigenartigen Tatbestand dar. Immer vorausgesetzt, daß diese Zellhaufen wirklich weibliche Follikelzellen sind, wäre dann die Sachlage die, daß ein wahrer germinaler Hermaphroditismus sowohl in dem Falle vorhanden wäre, daß man die Follikelzellen als Abkömmlinge der Oogonien auffaßt, was aber wie erwähnt, nach Grünbergs Meinung recht unwahrscheinlich ist. Im anderen Falle, nämlich falls für die Follikelzellen eine von den Keimzellen getrennte Entstehung erwiesen wäre, könnte man die Keimdrüsen mit demselben Rechte als Zwitterorgane, als Ovotestes, bezeichnen, da charakteristische Bildungselemente der Ovarien — wenn auch nur vegetative Elemente und keine Keimzellen — in ihnen vorhanden sind.

Nach der Auffassung, die man heutigentags vom Hermaphroditismus der höheren Tiere und des Menschen hat, werden nämlich als echte Zwitter auch solche bezeichnet, die nur gemischte Gonaden, nicht aber auch Keimzellen beiderlei Geschlechts besitzen. Jedoch pflegt man dann zur besonderen Kennzeichnung von echtem vegetativ-germinalem Hermaphroditismus zu sprechen. So würden also auch die beiden von mir untersuchten Tiere dem *Hermaphroditismus verus* angehören.

Wäre die Deutung der Einsprengungen als Follikelzellen dagegen falsch, so müßte man die Tiere dem Pseusodohermaphroditismus zuzählen.

Jedenfalls zeigt sich, daß die morphologische Untersuchung der Bastardzwitter von *Lymantria dispar* L.♂ : *japonica* Motsch.♀, auf die sich ja ein großer Teil der mendelistischen Ableitungen von Goldschmidt stützt, durchaus nicht stets das gleiche Resultat ergibt, sondern daß das anatomische Verhalten dieser Zwitter noch viel stärker variiert, als bisher angenommen werden konnte. Prinzipiell ändert das an der Einschätzung der Zwittrigkeit dieser Tiere nichts. Im Gegenteil wird durch dieses Beispiel von neuem eine Stütze für die Ansicht erbracht, daß Pseudohermaphroditismus und echter Hermaphroditismus keine getrennten Erscheinungen sind. L. Pick (13) kommt bei seinen Untersuchungen über den wahren Hermaphroditismus des Menschen und der Säugetiere und ebenso Steinach (21) bei seinen experimentellen

Arbeiten über die Wandlung der Geschlechtscharaktere zu dem Schluß, daß eine kontinuierliche Reihe von Übergangsfällen vom echten Hermaphroditismus über alle Abstufungen des Pseudohermaphroditismus bis zum Normalen sich aufstellen lasse. In gleichem Sinne müssen auch bei unseren Fällen die so ungeheuer variierenden anatomischen Befunde als Glieder einer geschlossenen Kette, die hier ebenfalls vom echten Hermaphroditismus über den Pseudohermaphroditismus zur Norm führt, aufgefaßt werden.

Ganz abgesehen von dem Interesse, welches diese Deutung bietet, können wir die Kreuzung der *Lymantria dispar* mit der *Lymantria japonica* als ein höchst interessantes bis dato vereinzelt dastehendes Beispiel betrachten, das in bequemer Weise die experimentelle Züchtung von massenhaften Mengen zwittriger oder scheinzwittriger Individuen mit markanten zwittrigen Einsprengungen an Flügeln, Körperbeschuppung, Kopulationsorganen und Keimdrüsen gestattet und ein bequemes Material zum Studium der Entstehung und der Erscheinungsformen des Zwittertums darstellt.

Man hat übrigens schon begonnen, dieses Material für die Erforschung der Bedingungen, unter denen Zwitter entstehen, heranzuziehen. Boveri (2) hat in seinen Untersuchungen über die Entstehung der Eugsterschen Zwitterbienen, die ebenfalls durch Rassekreuzung entstanden waren, auch die *Lymantria*-Zwitter erwähnt. Er hält beide Fälle für erklärt durch die Annahme einer partiellen Befruchtung, bei welcher der Spermakern anstatt mit dem ganzen Eikern, mit nur einer seiner Furchungskugeln verschmilzt. Für derartige zytologische Untersuchungen an den ersten Furchungsstadien und für Chromosomenstudien ist hier ein reichlich und leicht zugängliches Objekt gegeben.

Literaturverzeichnis.

1. Bertkau, Ph. Beschreibung eines Zwitters von *Gastropacha quercus* nebst allgemeinen Bemerkungen und einem Verzeichnis der beschriebenen Arthropodenzwitter. Archiv f. Naturgeschichte. **55**. 75. 1889.
2. Boveri, Th. Über die Entstehung der Eugsterschen Zwitterbienen. Archiv f. Entwicklungsmech. d. Organismen. **41**. 264. 1915.
3. Brake, B. Resultate der Kreuzung zwischen *Lymantria japonica* Motsch. (japanischer Schwammspinner) und *Lymantria dispar* L. Entomolog. Ztschr. **21**. 176. 1907.
4. — Zuchtergebnis von *Lymantria hybrida* (v. *japonica* ♂ × *dispar* ♀) ♂♀ I. Inzucht (gynandromorph). Entomolog. Ztschr. **22**. 113. 1908.
5. — Drittes Zuchtergebnis von *Lymantria hybrida* (var. *japonica* ♂ × *dispar* ♀) ♂♀ II. Inzucht (♀♀ gynandromorph) . . . Entomolog. Ztschr. **23**. 156. 1909.
6. — Fortsetzung der Hybridenzuchten von *Lymantria* var. *japonica* Motsch. × *dispar* L. Entomolog. Ztschr. **24**. 162. 1910.
7. Christeller, Erwin. Die Mißbildungen der Schmetterlinge und Versuche zu ihrer künstlichen Erzeugung. Entomolog. Mitteilungen. **6**. 1. 1917.
8. Goldschmidt, Richard. Erblichkeitsstudien an Schmetterlingen I. Untersuchungen über die Vererbung der sekundären Geschlechtscharaktere und des Geschlechts. Ztschr. f. indukt. Abstammungs- u. Vererbungslehre. **7**. 1. 1912.
9. — und Poppelbaum, Hermann. Erblichkeitsstudien an Schmetterlingen II. Weitere Untersuchungen über die Vererbung der sekundären Geschlechtscharaktere und des Geschlechts. Ztschr. f. indukt. Abstammungs- und Vererbungslehre. **11**. 280. 1914.
10. Grünberg, Karl. Untersuchungen über die Keim- und Nährzellen in den Hoden und Ovarien der Schmetterlinge. Ztschr. f. wissensch. Zoologie. **74**. 327. 1903.
11. Hagen, H. Insekten-Zwitter. Stettiner Entomolog. Ztschr. 259. 1861.
12. Meisenheimer, Johannes. Experimentelle Studien zur Soma- und Geschlechtsdifferenzierung. Jena, Gustav Fischer. 1909.
13. Pick, Ludwig. Über den wahren Hermaphroditismus des Menschen und der Säugetiere. Arch. f. mikrosk. Anatomie. **84**. 2. 119. 1914.
14. Poppelbaum, Hermann. Studien an gynandromorphen Schmetterlingsbastarden aus der Kreuzung von *Lymantria dispar* L. mit *japonica* Motsch. Ztschr. f. indukt. Abstammungs- u. Vererbungslehre. **11**. 317. 1914.
15. Röpke, Walter. Ergebnisse anatomischer Untersuchungen an Standfuss'schen Lepidopterenbastarden. Jenaische Ztschr. f. Naturwissensch. **44**. 1. 1909.
16. Schäffer, Jacob Christian. Der wunderbare und vielleicht in der Natur noch nie erschienene Eulenzwitter nebst der Baumraupe, aus welcher derselbe entstanden . . . . Regensburg, Montagische Buchhandlung. 1761.
17. Schweitzer, A. Über Kreuzungen zwischen *Lymantria dispar* L. und *Lymantria dispar* var. *japonica* Motsch. Mitteilungen d. Entomologia, Zürich u. Umgebung Heft 1. 1915.

18. Speyer, A. Lepidopterologische Mitteilungen. Stett. entomolog. Ztg. 200. 1888.
19. Standfuss, Max. Experimenteile zoologische Studien. Neue Denkschriften d. allgem. schweiz. Gesellsch. f. d. gesamten Naturwissenschaften. 1898.
20. — Mitteilungen zur Vererbungsfrage . . . . nebst Ausblicken auf den Vererbungsmodus der Rassenmischlinge und Artbastarde, sowie Erwägungen, betreffend den Kernpunkt der Scheidung der Arten . . . . Mitteilungen d. schweiz. entomolog. Gesellsch. **12**. 5/6. 1914.
21. Steinach, E. Pubertätsdrüsen und Zwitterbildung. Archiv f. Entwicklungsmech. d. Organism. **42**. 307. 1917, s. auch Pelügers Archiv. **144**. 71. 1912 und Zentralbl. f. Physiologie. **27**. 1913.
22. Wenke, Karl. Anatomie eines *Argynnis paphia*-Zwitters nebst vergleichend-anatomischen Betrachtungen über den Hermaphroditismus bei Lepidopteren. Inaugural-Dissertation. Berlin. 1906, s. auch Ztschr. f. wissensch. Zoologie.
23. Wisskott, Max. Die Lepidopteren-Zwitter meiner Sammlung. Festschrift des Vereins f. schles. Insektenkunde in Breslau. 1897.

Erklärungen zu Tafel V, Abb. 11 und 13.

Abb. 11:

h	Hoden
c	Calyces
vd	Vasa deferentia
a	Anhangsdrüsen
vs	Vesicula seminalis
de	Ductus ejaculatorius
k	Kopulationsorgane

Abb. 13:

c	Chitinring des 9. Segments
u	Uncus (10. Segment)
v	Valven
p	Penis
pt	Penistasche
s	Saccus

Die Oribatiden der Bernsteinsammlung der Universität Königsberg i. Pr.

Von

Dr. Max Sellnick.

(Mit 1 Tafel und 23 Textabbildungen.)

Mitteil. a. d. geol.-pal. Institut u. d. Bernsteinsammlung der Universität Königsberg i. Pr. N. F. (seit 1915) Nr. 15.

Bei der Durchsicht der im Bernstein eingeschlossenen Milben des geologisch-paläontologischen Instituts und der Bernsteinsammlung der Universität Königsberg i. Pr. fand ich 67 Schliffe mit Oribatiden. Herr Prof. Dr. Andrée, der Direktor des Instituts, war so liebenswürdig, sie mir zur Bearbeitung zur Verfügung zu stellen und ich spreche ihm und seiner ersten Assistentin, Frau Ehleben, für die Überlassung des mir außerordentlich interessanten Materials und für die freundliche Unterstützung bei meiner Arbeit meinen verbindlichsten Dank aus.

Die Oribatiden sind Milben, die meist an Orten leben, wo verwesende Pflanzenstoffe oder die die Verwesung beschleunigenden Pilze ihnen reichliche Nahrung geben. Im Humus der Moose, in faulendem Holz und Laub findet der Sammler hunderte von Exemplaren. Nicht selten gelingt es, aus ein paar Händen von Gesiebsel aus Moos 30 und mehr Arten herauszusuchen. Der Sammler von Kleinkäfern wird bei genauem Zuschauen leicht diese Tiere finden, wenn er den Inhalt seines Käfersiebes auf einen Bogen weißen Papiers schüttet. Die Oribatiden kriechen vom Licht weg nach der Schattenseite des Zimmers. Als kleine braune oder schwarze Punkte erkennt er sie mit bloßem Auge oder unter Zuhilfenahme der Lupe auf dem hellen Untergrunde. Das charakteristische Merkmal der Oribatiden ist eine im Schulterwinkel zwischen Cephalothorax und Abdomen sitzende meist kolbige Borste, das pseudostigmatische Organ, welches wahrscheinlich Träger des Geruchs- oder Gehörsinnes ist.

Die große Verschiedenheit in der Form des Körpers und seiner Anhänge hat im Laufe des letzten Jahrhunderts zur Unterscheidung von etwa 300 Arten dieser Milbengruppe geführt. Nur ein geringer Teil dieser Arten ist außereuropäisch.

Aus dem Bernstein sind bisher fünf Arten beschrieben. Es sind dies

Oribates convexulus Koch und Berendt 1854
Oribates politus Koch und Berendt 1854
Nothrus Kühli Karsch 1884
Nothrus sulcatus Karsch 1884
Nothrus punctulum Karsch 1884.

Ihre Beschreibungen und Abbildungen sind sehr ungenau. Doch glaube ich in der mir vorliegenden Sammlung vier der Arten wiedergefunden zu haben. *Nothrus Kühli* Karsch halte ich für die fossile Form von *Nothrus horridus* (Herm.) und *Oribates politus* Koch u. Berendt ist wahrscheinlich die fossile Form von *Ceratoppia bipilis* (Herm.), obwohl Koch u. Berendt die Art in die Nähe von *Liacarus coracinus* (C. L. Koch) stellen. *Oribates convexulus* Koch u. Berendt gehört in die von Berlese 1908 aufgestellte Gattung *Euzetes* hinein. Für *Nothrus sulcatus* Karsch habe ich die neue Gattung *Plategeocranus* aufstellen müssen, da die Art in keine der bekannten Gattungen hineinpaßt. Leider ist ein Vergleich mit den Stücken, nach denen Karsch u. Koch die Beschreibung ihrer Arten gemacht haben, nicht möglich, da über den Verbleib der Einschlüsse nichts bekannt ist.

Es wurden 25 verschiedene Arten in der Sammlung des Instituts gefunden. Eine dieser Arten gehört in die Gruppe der Eremaeineen; ich kann sie aber vorläufig bei keiner der bekannten Gattungen unterbringen und lasse das Tier unbenannt, da die Neuaufstellung einer Gattung nicht gerechtfertigt erscheint, weil bei dem einzigen vorhandenen Exemplar genaue Einzelheiten nicht zu erkennen sind. Für acht Arten habe ich sieben neue Gattungen aufstellen müssen. Die übrigen 16 Arten lassen sich in rezente Gattungen einfügen. Die meisten von ihnen zeigen eine gewisse Ähnlichkeit mit heute lebenden Arten. Drei von ihnen gleichen fast den in unserer Zeit vorkommenden und besonders *Ceratoppia bipilis* (Herm.). *fr. fossilis* nov. fr. würde ich, wenn ich nicht gewußt hätte, daß es sich um einen Bernsteineinschluß handelte, für die rezente Art gehalten haben. Es ist bemerkenswert, daß Arten, die vielleicht vor Millionen von Jahren gelebt haben, sich in ihrer Form so wenig verändert bis auf den heutigen Tag erhalten haben.

Beschreibung der Arten.

1. ***Pelops spec.*** (Nymphe). Fig. 1.

Gelblich. Cephalothorax zugespitzt, an den Seiten für Bein I und II schwach ausgebuchtet. Im hinteren Teile des Cephalothorax sieht man eine fast viereckige, gegen den übrigen Teil des Cephalothorax erhöht abgesetzte Fläche. An den Vorderecken dieses Vierecks sitzen die Pseudostigmata mit den kurzkolbigen pseudostigmatischen Organen. Neben und zwischen ihnen stehen die aufwärtsgerichteten fadenförmigen kurzen Interlamellarborsten und zwischen diesen sieht man zwei nach vorne gerichtete Haare (oder Leisten?). Der erhöhte Teil ist punktiert und von vier schwachen Längsgruben durchzogen. Weiter nach der Spitze befinden sich die beiden nach vorne gerichteten borstenförmigen Rostralhaare.

Fig. 1

Der Rücken des Abdomens ähnelt etwas dem von *P. acromius* (Herm.). Die Rückenquerfurchen sind im Mittelteil des Rückens fast gerade und biegen dann an den Seiten im stumpfen Winkel nach vorne um. Am Hinterende des Abdomens sieht man einige Radialfurchen. Der Hinterrand trägt acht kurze dicke Haare. Länge des Tieres 715 μ.

Original und einziges Exemplar in Präp. Nr. 1.

2. ***Euzetes convexulus*** (Koch u. Ber.). Fig. 2—4.

Körperfarbe braun. Oberfläche fein, aber nur mäßig dicht punktiert. Cephalothorax zugespitzt. Lamellen (Fig. 3) erscheinen von oben her gesehen etwa in zweidrittel der Länge angewachsen, eindrittel frei. Seitlich gesehen ist das freie Ende bedeutend kürzer. Es ist außen in eine scharfe Spitze ausgezogen, innen mit einer Kerbe versehen, in der das Lamellarhaar sitzt, welches nach vorne gerichtet und etwa so lang als die Lamelle ist. Es scheint eine Translamelle in Gestalt einer von vorne nach unten eingeschlagenen Falte des Chitins zwischen den Lamellen vorhanden zu sein. Rostralhaare kürzer als Lamellarhaare, einwärts gebogen. Die Interlamellarhaare schräg vorwärts aufgerichtet, etwa so lang wie Lamelle und Lamellarhaar zusammen. Alle Haare des Cephalothorax sind glatte dünne Borsten. Pseudostigmatisches Organ keulenförmig (Fig. 4).

Abdomen in der Mitte des Vorderrandes etwas vorspringend, hinten leicht zugespitzt. Es erscheint mit den Pteromorphen im Umriß schildförmig. Die Pteromorphen reichen von vorne fast bis zur Hälfte

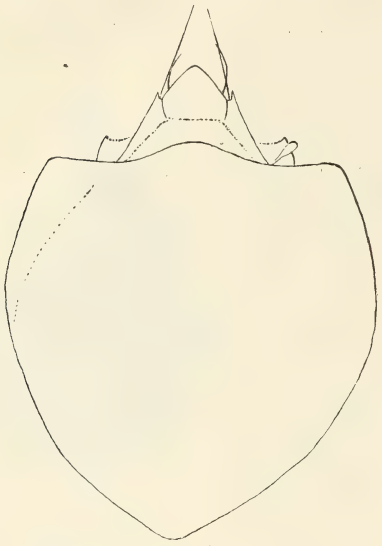


Fig. 2

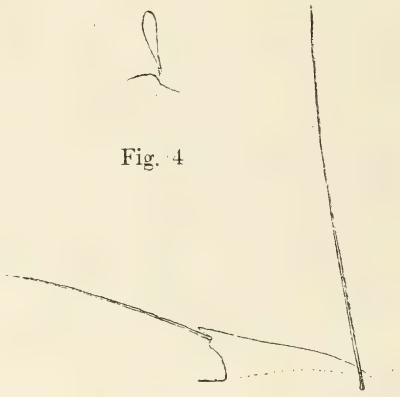


Fig. 4

Fig. 3

des Abdomens zurück, sind aber nicht breit und am unteren Rande gerundet. Abdomen unbehaart.

Tarsen der Beine dreikrallig, Tibia mit längerem Tasthaar. Länge des Originalexemplars 610 μ, doch sind unter den gefundenen Stücken solche bis zu 700 μ Länge.

Präparate 2—7; Original Nr. 5.

Ich halte die sechs Exemplare der Sammlung für die von Koch und Berendt beschriebene Art *Oribates convexulus*. Die von ihnen gegebene Beschreibung ist zwar etwas ungenau, doch im allgemeinen auf vorliegende Art passend. Ich halte es daher nicht für angebracht, einen neuen Namen aufzustellen. Da über den Verbleib der Sammlung Berendt nichts bekannt ist, so bestimme ich Nr. 5 der Bernsteinsammlung der Universität Königsberg i. Pr. als Original dieser Art.

3. *Punctoribates spec.* Fig. 5.

Das in der Sammlung befindliche Exemplar dieser Art ist 285 μ lang. Es läßt in der Form und Stellung der pseudostigmatischen Organe leicht die Zugehörigkeit zur Gattung *Punctoribates* Berl.

erkennen. Obwohl der Einschluß durchsichtig ist, sind andere Einzelheiten der Cephalothoraxoberfläche nicht wahrzunehmen. Diese dienen aber zur Unterscheidung der einzelnen Arten dieser Gattung. Bevor ein besseres Stück gefunden ist, läßt sich nicht feststellen, ob die vorliegende Art eine neue Form ist, oder ob sie als fossile Form einer heute lebenden Art betrachtet werden kann.

Präparat Nr. 8.

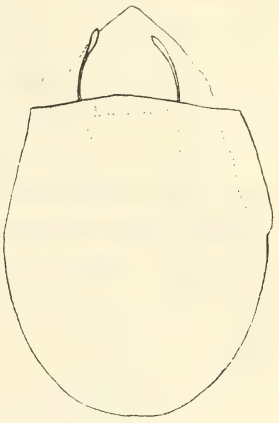


Fig. 5

Scutoribates nov. gen.

Die Gattung bildet die Mitte zwischen *Oribates* und *Scutovertex*. Sie hat die Körperform von *Scutovertex* mit der Verbindung zwischen Abdomen und Cephalothorax, trägt aber an den Schultern des Abdomens deutliche Pteromorphen.

Typische Art: *Scutoribates perornatus* nov. spec.

4. ***Scutoribates perornatus*** nov. spec. Taf. S. 42, Fig. 1.

Körperfarbe dunkelbraun.

Cephalothorax stumpfspitzig, an den Seiten sanft gerundet, mit größerem, etwas seitlich vorstehenden Schutzblatt für das erste Bein. Ungefähr die hintere Hälfte des Außenrandes der Cephalothoraxoberfläche ist erhaben, außen stumpfwinklich gerundet, innen scharfkantig. Die scharfe bogige Innenkante verläuft in einer flachen, kegelförmigen Erhöhung der hinteren Cephalothoraxmitte, die vom Vorderrande des Abdomens bis etwa zu einem Drittel der Cephalothoraxlänge nach vorne reicht. Neben dem erhöhten Außenrande liegt innenseits, ihm parallel laufend, ein scharfer niedriger Kiel, der weiter nach vorne, aber nicht soweit nach hinten reicht, als der Außenrand. Vor der vorerwähnten kegelförmigen Spitze besitzt der Cephalothorax eine flache elliptische Grube, deren Seitenrand sich flach wulstig ein wenig über die Cephalothoraxfläche erhebt. Der Vorderrand des Abdomens geht in der Mitte in den Cephalothorax über. Daneben ist er etwas rückwärts eingebuchtet. Zwischen dieser Einbuchtung und dem stumpf gerundeten Hinterrande des Cephalothorax sieht man einen tiefen Winkel, in dem verborgen das Pseudostigmatum sitzt. Das pseudostigmatische Organ ist keulenförmig gestaltet, seitwärts und etwas aufwärts gerichtet und ein wenig rückwärts gebogen.

Dicht hinter dem Vorderrande des Abdomens sieht man auf dem Rücken des Abdomens einen länglichen, kahlen und glänzenden Fleck, zu dessen Seiten niedrige Leistchen stehen. Ein von oben gesehener schmaler, vorne leicht radialfaltig gerunzelter, nach hinten zu tief gefurchter Rand umgibt den wenig gewölbten elliptischen Mittelteil des Rückens. Dieser Teil ist mit runden flachen, aber scharfkantigen Punktgruben bedeckt (etwa 240 auf 1 mm). An der Schulter trägt der Rand seitlich angesetzt die Pteromorphen, deren Vorderrand etwas ausgeschweift ist, so daß der Vorderrand des Abdomens jederseits der Mitte zwei Ausbuchtungen erhält. Die Pteromorphen reichen nicht weit nach hinten und sind weniger punktiert als der Rücken des Abdomens. Am Hinterrande des Abdomens sitzen sehr kleine kolbige Haare. Ihre Zahl ist nicht genau festzustellen. Wahrscheinlich sind es sechs bis acht.

Die Bauchfläche des Körpers ist etwas kleiner als die Rückenfläche und fast ebenso punktiert, wie diese. Genitalklappen kleiner als die Analklappen, vorne etwas breiter als hinten, was bei den Analklappen umgekehrt ist. Neben den Analklappen liegen jederseits ein paar unregelmäßig gebildete Kielchen.

Beine ohne besondere Merkmale. Tarsen einkrallig. Länge des Tieres 550, Breite 315 μ.

Original Nr. 31. Präparate 28—31.

5. ***Cepheus tegeocraniformis*** nov. spec. Fig. 6.

Körper dunkelbraun. Cephalothorax schmal, vorne abgestutzt, nach hinten zu etwas breiter werdend. Tectopodien seitlich etwas hervortretende gerundete Blättchen. Lamellen weißlich erscheinend, vorne breiter als hinten. Sie stoßen beide zusammen und sind an der Spitze derart schräg abgeschnitten, daß der innere Winkel des Lamellenendes sehr scharf, der äußere sehr stumpf ist. Auf diesem stumpfen Winkel sitzt das nach vorne gerichtete borstenförmige Lamellarhaar. Rostralhaare ebenfalls borstenförmig, an den äußeren Kanten des abgestumpften Vorderrandes des Cephalothorax. Am Grunde der Lamellen das aufrecht stehende, borstenförmige Interlamellarhaar. Pseudostigmatisches Organ kolbenförmig.

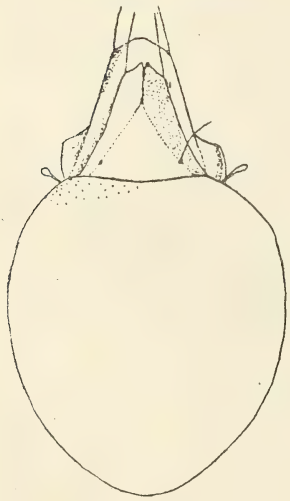


Fig. 6

Abdomen leicht herzförmig, glatt und glänzend, mäßig dicht eingestochen punktiert, unbehaart. Tarsen der Beine dreikrallig. Länge 640 μ, Breite 445 μ.

Nr. 25 und 26.

Original Nr. 25.

Diese Art ist *Cepheus tegeocranus* (Herm.) sehr ähnlich, doch kleiner. Auch zeigt der Rücken von *C. tegeocraniformis* keine Behaarung.

6. ***Tegeocranus implicatus*** nov. spec. Fig. 7.

Farbe des Körpers dunkelbraun. Cephalothorax weniger als halb so lang als das Abdomen, feingrubig punktiert. Lamellen breit und augenscheinlich mit einander verbunden, zugespitzt, zwischen sich eine fast rechtwinkliche Kerbe lassend. An der Lamellenspitze sitzt ein starkes borstenförmiges Lamellarhaar. Tectopodie I wie bei den rezenten Arten der Gattung ein kräftiger vom Pseudostigmtum nach vorne und unten gerichteter scharfer Kiel. Pseudostigmatisches Organ verhältnismäßig klein, kolbenförmig, etwas aufwärtsgebogen.

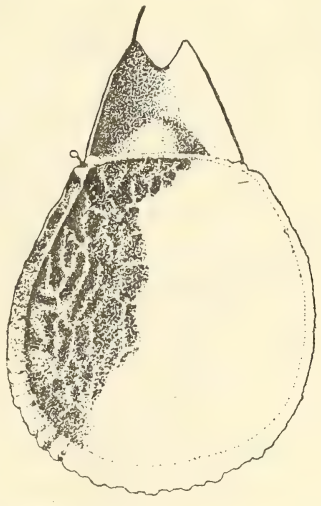


Fig. 7

Vorderrand des Abdomens eine schmale Leiste. Rücken des Abdomens mäßig gewölbt. Er ist von unregelmäßig verlaufenden Erhöhungen durchzogen, die flache Gruben einschließen. Erhöhungen und Gruben sind von mäßig großen rundgrubigen flachen Punkten dicht bedeckt (in der Figur nicht gezeichnet). Der Rand des Abdomens ist gegen den Rücken deutlich abgesetzt. Im vorderen Teile ist der Rand flach gewellt, im hinteren tief senkrecht gefurcht. Da ein Teil des Randes von oben her zu sehen ist, so erscheinen die Furchen radial stehend. Die Unterseite des Körpers ist im vorderen Teile fein, im hinteren gröber punktiert. Die Beine gleichen denen der heute lebenden Arten. Tarsen einkrallig.

Länge des Tieres 625 μ.

Original und einziges Exemplar Nr. 27.

Diese Art ist der rezenten *T. latus* (C. L. Koch) ähnlich. Bei *T. implicatus* nov. spec. ist aber der Dorsovertex viel kleiner als bei *T. latus* (C. L. Koch), die Lamellen größer. Außerdem hat *T. latus* nicht die Punktierung des Rückens.

Plategeocranus nov. gen.

Körper flach, Oberseite wenig gewölbt. Chephalothorax und Abdomen ineinander fast ohne Trennungslinie übergehend. Beine wie bei den Tegeocraniden gestielt. Die Gattung steht zwischen Eremaeineen und Tegeocraniden.

Typische Art: *Plategeocranus sulcatus* (Karsch).

7. ***Plategeocranus sulcatus*** (Karsch). Taf. S. 42, Fig. 2.

Farbe braun. Oberfläche mit halbkugelig eingedrückten ziemlich großen Gruben bedeckt. Cephalothorax etwa halb so lang als Abdomen. Lamellen sind schmale wenig hervortretende Leistchen, die vorne ein wenig näher zusammen stehen als hinten und etwa Zweidrittel der Länge des Cephalothorax besitzen. Die Lamellar- und Rostralhaare sind kurze Borsten. Neben der Lamelle findet sich eine von Pseudostigmatum ausgehende Leiste, die fast eben so lang als die Lamelle ist. Für Bein I und II ist je ein blättchenförmiges Schutzblatt vorhanden. Das pseudostigmatische Organ ist kolbenförmig gestaltet, auswärts, aufwärts und etwas rückwärts gerichtet. Interlamellarhaare kurz stabförmig, aufrecht, gegen das Ende zu schwach verdickt.

Abdomen im Umriß fast kreisförmig, unterhalb des eigentlichen Randes über Bein III ein wenig vorgebuchtet. Der Vorderrand des Abdomens geht in den hinteren Teil des Cephalothorax über. Es sind nur Andeutungen einer Trennung am Grunde der Lamellen vorhanden. Kurz vor der Mitte des Raumes zwischen den Lamellen findet sich ein flacher Quereindruck. Die Mitte des Abdomenrückens zeigt eine Erhöhung in Form einer nach hinten gerichteten Lanzenspitze. Sie reicht fast über den ganzen Rücken und ist der Länge nach flach eingedrückt. Faßt parallel mit den Außenrändern der Lanzenspitze ziehen jederseits zwei flache Wulste über den ganzen Rücken, deren innerer gewöhnlich schärfer hervortritt als der äußere. Am Hinterende des Abdomens befindet sich ein flacher runder Eindruck. Tarsen dreikrallig.

Länge des Originalexemplars (Nr. 38) 580 μ. Doch scheint die Größe sehr veränderlich zu sein. Ein Exemplar mißt 485 μ, die andern zwischen 485 und 595 μ.

Präparate Nr. 35—41.

8. ***Ceratoppia bipilis*** (Herm.) ***fr. fossilis*** nov. fr.

Die Körperform ist genau dieselbe, die Lamellen und die pseudostigmatischen Organe haben die gleiche Form und die Haare des

Körpers stehen an denselben Stellen wie bei der rezenten Art. Die Haare des Abdomens sieht man bei einzelnen Exemplaren mehr nach außen gerichtet. Einzelne Teile des Körpers, wie z. B. die Spitze des Rostrums, sind bei keinem Präparat genau zu erkennen und es kann daher eine völlige Übereinstimmung mit der heute lebenden Art nicht mit Sicherheit behauptet werden.

In der Größe sind die vorgefundenen sieben Exemplare sehr verschieden (655—920 μ). Doch gleicht diese fossile Art darin der rezenten Form, von der ich Stücke von 505—980 μ Länge besitze.

Präparate Nr. 11—17.

Original Nr. 17.

9. ***Eremaeus oblongus*** C. L. Koch ***fr. fossilis*** nov. fr.

Die von dem Tiere zu erkennenden Teile berechtigen zu der Annahme, daß es die Stammform von *E. oblongus* C. L. Koch ist. Sie ist etwas kleiner (450 μ) als *E. oblongus* (600 μ). Das Abdomen ist etwas breiter als es gewöhnlich bei der rezenten Art ist.

Original und einziges Exemplar in Nr. 22.

In Nr. 9 u. 10 befindet sich je ein Exemplar einer Nymphe, die ich wegen der Ähnlichkeit mit der Nymphe der rezenten Art zu *E. oblongus* C. L. Koch *fr. fossilis* stelle.

Strieremaeus nov. gen.

Lamellen lang, gleichmäßig hoch, scharfkantig. Schulterecken des Abdomens deutlich vortretend.

Typische Art *Strieremaeus illibatus nov. spec.*

10. ***Strieremaeus illibatus*** nov. spec. Fig. 8 u. 9.

Braun, matt glänzend, weitläufig mit sehr feinen eingestochenen Punkten bedeckt. Gegen das Hinterende des Körpers zu sind diese Punkte durch sehr feine Linien miteinander verbunden, so daß dort die Oberfläche fein gefeldert erscheint. Der Cephalothorax ist glatt. Die Lamellen zeigen sich als schmale, ein wenig einwärts gebogene scharfkantige Leisten, die fast dreiviertel der Cephalothoraxlänge einnehmen. Sie stehen vorne näher zusammen als hinten. Auf der sehr kurzen freien Spitze der Lamelle sitzt das Lamellarhaar, das bis zur Spitze des Rostrums reicht. Die Spitzen der Lamellen sind durch eine Translamelle in Gestalt einer scharfkantigen Falte verbunden. Rostrum gerandet, Rostralhaare kurz, zu einander geneigt. Die pseudo-

stigmatischen Organe sind kurz kolbenförmig, fast aufwärts gerichtet und nur wenig zurückgeneigt. Sie scheinen auf der Rückseite des Kolbens etwas eingedrückt zu sein. Die Interlamellarhaare stehen aufrecht und sind nicht länger als die pseudostigmatischen Organe. Zur Seite der Lamellen sieht man eine scharfkantige Leiste, die nicht so weit nach vorne reich wie die Lamellen. Die Schutzblätter für die Ansatzstellen der Beinpaare I und II sind vorhanden und treten über den Seitenrand des Cephalothorax hinnaus. Die Femur von Bein I und II ist etwas gestielt. Tibia I besitzt ein langes Tasthaar. Die Tarsen haben drei winzige Haken.

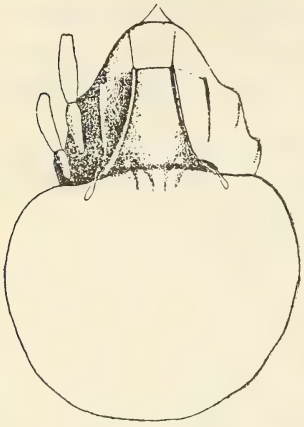


Fig. 8

Abdomen rundlich, mit deutlich vortretenden Schulterecken, mäßig gewölbt. Am Vorderrande findet man mehrere vertiefte Längsfurchen. Analöffnung größer als Genitalöffnung, beide in nur geringem Abstand von einander.

Länge des Tieres 565 μ. Original in Nr. 23.

In Nr. 24 befindet sich ein Tier, welches wahrscheinlich ebenfalls *St. illibatus* ist. Es ist 545 μ lang und hat Schulterecken, die wie bei der Gattung *Oribatula* als winzige freie Blättchen hervortreten. Es ist möglich, daß diese Blättchen auch in Präp. 23 vorhanden sind. Das Tier in diesem Präparat ist aber mehr von vorne gesehen, so daß sie auf dem dunklen Untergrunde verschwinden. Die Form des Abdomens der Abbildung von Nr. 23 erscheint rundlich, die bei Nr. 24 etwas spitzer zulaufend.

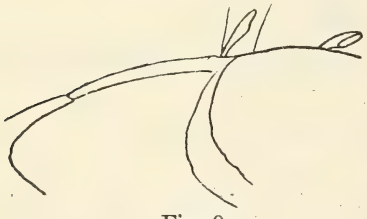


Fig. 9

11. ***Strieremaeus cordiformatus*** nov. spec. Fig. 10.

Ich stelle diese Art zu der Gattung *Strieremaeus,* obwohl sie im Körperbau der typischen Art *St. illibatus* nicht ganz gleicht.

Braun, glatt. Cephalothorax verhältnismäßig groß, vorne abgerundet, seitlich mit nur schwach vorspringender Tectopodie. Die Lamellen, die von dem Pseudostigmatum ausgehen, sind nach vorne allmählich etwas stärker werdende scharfe Kiele. Sie reichen bis zur Spitze des Rostrums und stehen vorne enger zusammen als hinten.

Neben der Lamelle befindet sich eine ebenfalls bis vorne reichende kielförmige Leiste, die aber etwas weniger stark hervortritt, als die Lamelle. Von Rostral-, Lamellar- und Interlamellarhaaren ist nichts zu sehen. Die pseudostigmatischen Organe haben keulenförmige Gestalt und sind seitwärts und etwas aufwärts gerichtet.

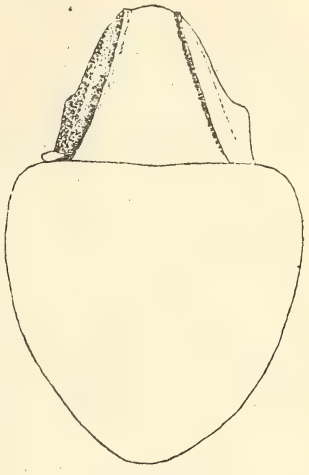


Fig. 10

Abdomen im Umriß fast herzförmig, Vorderrand ein wenig eingebogen, Schulter ausgeprägt, Körperende gerundet zugespitzt. Genitalklappen kleiner als Analklappen, beide nahe zusammen und für das kleine Tier sehr groß, fast die ganze Bauchfläche einnehmend.

Beine ohne besondere Merkmale. Tarsen ? krallig.

Länge des Tieres 320 μ.

Original in Nr. 19 und ein etwas weniger herzförmiges Exemplar in Nr. 18.

12. ***Oribella (?) cervicornu*** nov. spec. Fig. 11.

Braun, glänzend. Cephalothorax etwas zugespitzt, mit winzigen Rostralhaaren. Das hintere Zweidrittel des Cephalothorax ist durch eine seichte Querfurche gegen den vorderen Teil schwach abgesetzt. Die pseudostigmatischen Organe stehen seitlich ab, sind etwas nach vorne und unten gebogen und haben auf der Rückseite einige seitwärts gerichtete feine Börstchen. Von Lamellen, Lamellar- und Interlamellarhaaren ist nichts zu sehen.

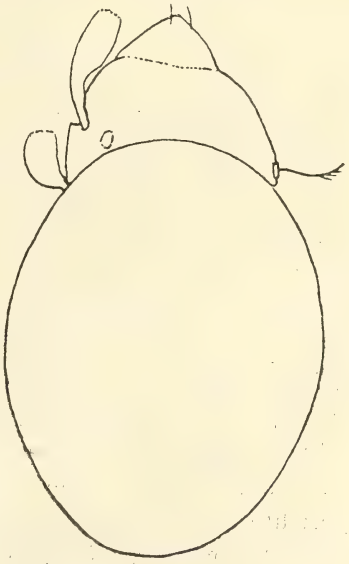


Fig. 11

Abdomen elliptisch, glatt. Die ersten Glieder der Beine deutlich gestielt, Tibia I mit langem Tasthaar, Tarsus einkrallig.

Länge des Tieres 520 μ.

Original u. einziges Exemplar in Nr. 20.

Die rezenten Arten der Gattung *Oribella* Berl. sind kleiner als vorliegende Art. Die Form der pseudostigmatischen Organe ist aber dieselbe. Ich habe die Art daher als unsicher zur Gattung gestellt.

13. ***Gen.? spec.?*** Fig. 12.

Diese Art könnte vielleicht zur Gattung *Oribatula* Berl gestellt werden, doch ist von den vorspringenden Blättchen an den Schultern des Abdomens nichts zu erkennen. Die Farbe des Körpers ist ein helles Braun. Auf dem Cephalothorax scheinen zwei Lamellen vorhanden zu sein und weiter nach vorne in der Nähe des zugespitzten Rostrums eine feine Querlinie. Die Pseudostigmata mit den seitlich abstehenden und etwas zurückgebogenen kolbenförmigen pseudostigmatischen Organe sind gut zu sehen. Zwischen Pseudostigmatum und dem vorspringenden Vorderrand des Abdomens sieht man undeutlich zwei kurze Leisten oder Falten. Das Abdomen ist länglich, glatt und ohne besondere Merkmale. Tarsen?

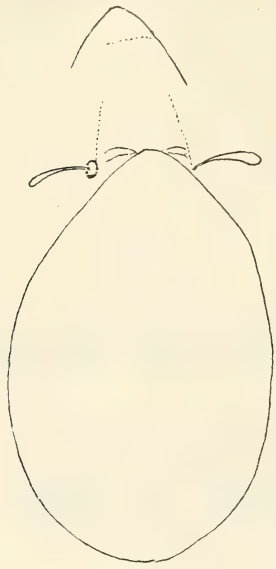


Fig. 12

Länge des Tieres 375 μ.

Ein Exemplar in Nr. 21.

14. ***Gymnodamaeus sepotisus*** nov. spec.

Taf. S. 42, Fig. 3.

Farbe dunkelbraun. Cephalothorax etwa halb so lang als das Abdomen, vorne breit abgestumpft, mit seitlich vorspringenden Tectopodien. Tectopodie I breit und stumpf, Tectopodie II schmal und zugespitzt. Im vorderen Teile des Cephalothorax sieht man eine kleine flache, nach vorne verlaufende Grube. Am Vorderrande des Cephalothorax, diesem fast anliegend, die Rostralhaare, die mit den Spitzen zu einander gerichtet sind. Jederseits der Grube steht ein Haar, das etwas kleiner als die Rostralhaare ist. Auch diese beiden Haare liegen, mit der Spitze gegen einander gerichtet, dem Körper fast an. Der Hinterrand des Cephalothorax trägt eine von Pseudostigmatum zu Pseudostigmatum reichende Erhöhung, die in der Mitte nach vorne zu fast als kleines Viereck vorspringt. Die Pseudostigmata sind flach elliptische Becherchen, die schräg rückwärts gerichtet sind. Die pseudostigmatischen Organe sind kolbenförmig von oben her gesehen, auswärts und rückwärts gerichtet. Der Kolben ist wahrscheinlich etwas flach gedrückt.

Abdomen im Umriß fast kreisrund, in der Mitte des Vorderrandes als kleine Spitze vorspringend. Der Rücken des Abdomens ist flach

gewölbt, der Außenrand erhaben. Besonders der Mittelteil des Abromens ist mit einem unregelmäßig gebildeten, erhabenen Netzwerk einer weißlich gelben Substanz bedeckt, zwischen dem der braune Körper hindurchblitzt. Dieselbe Substanz, wohl ein Sekret des Körpers, bedeckt auch die vier am Rostrum befindlichen Haare und läßt sie dick und fadenförmig erscheinen. Am Hinterrande des Abdomens sitzen in der Mitte vier kurze dicke Haare; die beiden mittelsten sind rückwärts gerichtet und aufwärts gebogen, die andern augenscheinlich nach den mittleren zu geneigt. Außer diesen vier Haaren sieht man am Rande noch jederseits zwei weitere, die dem Rande ziemlich anliegen und nach vorne gerichtet sind.

Die Beine sind denen der heute lebenden Arten der Gattung ähnlich. Tarsen dreikrallig. Tibia von Bein I und II auf der Oberseite am Vorderrande kegelförmig nach vorne verlängert. Auf diesem Kegel ein langes Tasthaar.

Original 565 μ lang, 350 μ breit in Nr. 45. Außerdem Nr. 44 und 46. Nr. 46 ist eine Nymphe.

15. *Hermanniella tuberculata* nov. spec. Fig. 13.

Körper von hellbrauner Färbung. Cephalothorax weniger als halb so lang als das Abdomen, grobpunktiert. Der Mittelteil des Cephalothorax ein wenig erhaben. Der erhabene Teil zeigt eine sehr seichte Mittelfurche und ist jederseits durch eine flache Furche begrenzt. Die Furchen stehen vorne näher zusammen als hinten. Im vorderen Teile der Erhöhung befinden sich die beiden nach vorne und etwas gegeneinander gerichteten Lamellarhaare. Der hintere Teil der Erhöhung ist durch eine schwach angedeutete Querfurche vom übrigen Teil der Erhöhung getrennt. Auf ihm stehen die aufwärts gerichteten und nach außen gebogenen borstenförmigen Interlamellarhaare und die niedrigen Pseudostigmata mit den pseudostigmatischen Organen. Diese erscheinen nach außen gerichtet, stabförmig mit etwas verdicktem Ende. Zur Aufnahme für Bein I und II ist der Rand des Cephalo-thorax schwach ausgebuchtet.

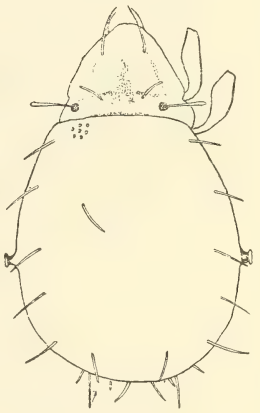


Fig. 13

Abdomen etwas hinter der Mitte am breitesten, sein Vorderrand ziemlich gerade abgestutzt, hinten gerundet. An jeder Seite des Abdomens sieht man den für die Gattung charakteristischen Tubus.

Die Oberfläche des Abdomens ist gewölbt und dicht mit kleinen Höckern bedeckt. Auf jeder Seite der Rückenfläche befindet sich eine Reihe von sechs kräftigen borstenförmigen bis spatelförmigen Haaren. Die Mitte des Rückens besitzt zwei Reihen von Haaren. Von diesen sind nur wenige zu sehen. Außerdem finden sich noch vier weitere Haare unter dem Hinterrande des Abdomens. Tarsen einkrallig.

Länge des Tieres 520 μ. Breite 315 μ.

Original in Präparat Nr. 43.

In Nr. 42 befindet sich ein Exemplar, welches ich zu derselben Art rechne. Es ist 490 μ lang und 340 μ breit. Die Rückenhaare sind ein wenig länger und die Oberfläche des Rückens weist nicht die Höckerchen auf. Augenscheinlich ist jedoch das Tier mit einer geringen Schmutzschicht bedeckt, welche die Höckerchen verbirgt, eine Erscheinung, welche bei der heute lebenden *H. arrecta* (Nic.), der *H. tuberculata* sehr ähnelt, von mir auch beobachtet wurde.

Tectocymba nov. gen.

Rücken des zeckenähnlich gestalteten Körpers mit einem dachförmigen Mittelkiel. Unterseite wie bei *Cymbaeremaeus* mit nach hinten zugespitzter Bauchplatte.

16. ***Tectocymba rara*** nov. spec. Taf. S. 42, Fig. 4. Textfig. 14.

Farbe gelbbraun. Vom Cephalothorax ist nicht viel zu erkennen. Jederseits der Mitte, einen kleinen Raum zwischen sich lassend, sieht man auf der Oberseite des Cephalothorax eine geschweifte Leiste. Beide Leisten bilden zusammen etwa Lyraform. Etwas weiter seitlich zurück ragen unter dem Vorderrande des Abdomens nach oben gebogen die kleinen, kurz kolbenförmigen pseudostigmatischen Organe hervor.

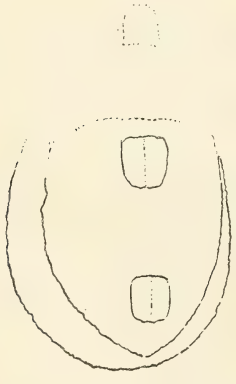


Fig. 14

Abdomen im Umriß eiförmig, hinten breiter als vorne, etwas an Zeckengestalt erinnernd. Im vorderen Zweidrittel tritt der Rückenpanzer in der Mitte als deutlicher Kiel hervor. Zwischen Kiel und Rand ist der Rücken sanft eingedrückt, so daß der Seitenrand des Abdomens etwas erhaben erscheint. Nach vorne zu verläuft der Kiel in flacher Rundung. Nach hinten zu flacht sich der Rücken ab, ist aber hier von mäßig starken Radialfurchen durchsetzt. Am Vorderrande ist der Rücken kleinpunktiert, neben

dem Kiel sehr großgrubig. Im hinteren Teile verschwinden die Punkte in den Furchen.

Bauchplatte (Fig. 14) kleiner als der Rücken, deutlich begrenzt und nach hinten zugespitzt, großgrubig punktiert. Der verhältnismäßig breite Rand zwischen Bauchplatte und Oberseite ist schwach runzelig. Genital- und Analklappen weit auseinanderstehend, diese etwas kleiner als jene. Beine klein, dicht unter dem Rande des Körpers sitzend. Tarsen ? Länge des Körpers 300 μ.

Ein Exemplar (Original) in Nr. 34.

Gradidorsum nov. gen.

Eine Gattung, die zwischen Eremaeineen und Nothrineen steht. Rücken im vorderen Teil stufig gestaltet. Beine langgestielt.

Typische Art: *Gradidorsum asper* nov. spec.

17. *Gradidorsum asper* nov. spec. Fig. 15 u. 16.

Braun. Cephalothorax zugespitzt, grubig punktiert. Rostral- und Lamellarhaare sind kurze Borsten. Pseudostigmatische Organe seitlich abstehend, länglich kolbig. Abdomen oberseits grob gekörnelt und punktiert, am Hinterende deutlich regelmäßig grubig punktiert. Der Rücken scheint am Vorderrande in den Cephalothorax überzugehen. Es ist keine deutliche Trennungslinie zu sehen. Im vorderen Teile des Rückens sieht man zwei schwache Eindrücke, welche diesen Teil stufig erscheinen lassen. Vermutlich trägt der Rücken vier Längsreihen von kurzen dicken Haaren, von denen beim Präparat aber nicht alle vorhanden sind. Die Unterseite des Abdomens ist gegen die Oberseite abgegrenzt. Genitalplatte rundlich, Analplatte länglich, vorne schmäler als hinten. Beide Platten liegen nahe beisammen, sind glatt und mattglänzend und scheinen in einer nicht deutlich umgrenzten Platte zu liegen. Die beiden vordersten

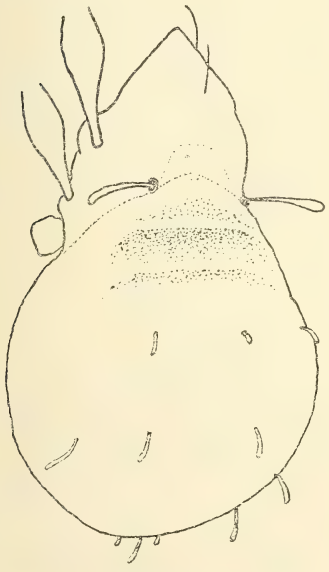


Fig. 15

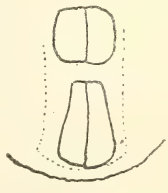


Fig. 16

Beinpaare sind langgestielt. Tarsen einkrallig. Länge des Tieres 550 bis 580 μ. Sie ist nicht genau festzustellen, da das Tier im Präparat etwas von vorne zu sehen ist (wie in der Figur gezeichnet).

Original und einziges Exemplar in Nr. 32.

Mulvius nov. gen.

Körper in der Form den Nothrusarten ähnelnd, Form und Stellung der Genital- und Analplatte aber mehr den Hermanniaarten gleichend. Typische Art: *Mulvius undosus* nov. spec.

18. *Mulvius undosus* nov. spec. Fig. 17.

Farbe braun. Cephalothorax kurz, mäßig spitz, an den Seiten schwach ausgebuchtet. Die Mitte des Cephalotorax scheint vor dem Vorderrand des Abdomens etwas erhöht. Die Erhöhung ist vorne gerundet und zeigt in der Mitte zwei flache Längseindrücke. Rostralhaare winzig. Pseudostigmatisches Organ dick kolbig.

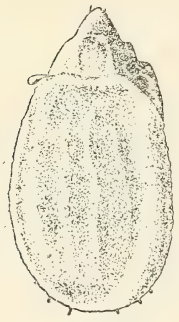


Fig. 17

Rücken des Abdomens flach, Ränder etwas aufgewulstet. Der Vorderrand tritt in der Mitte zurück. Die Rückenfläche zwischen dem wulstigen Rande trägt vier Längswellen. Am Hinterrande des Abdomens sieht man jederseits drei winzige dicke Haare. Unterseite etwas glatter als die Oberseite des Abdomens. Die Genital- und die Analplatte, welche zusammen fast die ganze Länge der Unterseite einnehmen, sind rundlich gestaltet und fast gleich groß. Tarsen ?

Länge 325 μ.

Original und einziges Exemplar in Nr. 33.

19. *Neoliodes ensigerus* nov. spec. Taf. S. 42, Fig. 5.

Der Körper des Tieres zeigt die ungefähren Umrisse eines Eies, dessen breiterer Teil am Hinterende des Körpers liegt. Der Cephalothorax ist sehr kurz und hat etwa Dreiecksform. Eine genaue Beschreibung der Oberfläche des Cephalothorax kann nicht gegeben werden, da sie bei allen Einschlüssen von einer Sekretschicht bedeckt zu sein scheint. Eine seichte Längsfurche von der jederseits zwei nach der Seite gerichtete Furchen abzweigen, sind sehr schwach zu erkennen. Das pseudostigmatische Organ ist schwach keulenförmig, seitwärts und etwas rückwärts gerichtet.

Der Vorderrand des Abdomens ist fast geradliniig. Der Rücken des Abdomens wird von vier Hautschichten gebildet, von denen die unterste die größte, die oberste die kleinste ist. Die unterste ist wohl als die Rückenfläche des Tieres zu betrachten, während die anderen drei Häute von Nymphen und Larvenstadien sind, die auf einander kleben und die das Tier bis zum Lebensende mit sich führt. Diese auf dem Rücken, wenn man so sagen darf, konzentrisch angeordneten Häute sind das Kennzeichen der Gattung *Neoliodes* Berlese. Die unterste Rückenhaut ist im vorderen Teile von Querfurchen durchzogen, die auch bei den anderen Hautschichten zu sehen sind, dort aber weniger deutlich hervortreten. Der Mittelteil aller Häute ist vertieft, der Rand etwas erhaben, so daß die oberen Häute von der Seite gesehen wenig oder gar nicht über den Rand des untersten Schildes hinausragen. Die mittelste kleinste Haut, die Larvenhaut, hat schildförmige Gestalt mit etwas nach hinten vorgezogener, aber gerade abgeschnittener Spitze. In der Mitte der Haut sieht man eine Querrippe, die in einem nach hinten offenen stumpfen Winkel geknickt ist. Zwischen dieser Rippe und dem Vorderrande des Schildes befindet sich eine zweite kurze und gerade Querrippe, die mit dem Scheitelpunkt der ersten Rippe durch einen kurzen Längskiel verbunden ist. In den Umrissen gleichen sich die Häute, nur bei der untersten tritt die abgestumpfte Spitze ein wenig zurück, so daß auf jeder Seite der Rand der Haut etwas eingekerbt erscheint. In jeder der beiden Kerben steht ein längeres fast schwertförmig gestaltetes etwas befiedertes Haar. Es ist aufwärts, auswärts und rückwärts gerichtet. Unter jedem dieser Haare sieht man bisweilen ein bis zwei sehr kurze kleine kolbenförmige Haare und neben der Spitze des anderen Schildchen sitzt auch jederseits ein ähnliches Haar. Die Oberfläche der Häute ist unregelmäßig grubig punktiert. Auf dem Rande des untersten sind die Gruben fast zu radial stehenden Furchen verschmolzen.

Beine kräftig, Haare der ersten Glieder dick spatelförmig, der Tarsen borstenförmig. Tarsen dreikrallig. Länge des Tieres 910 μ, größte Breite des Abdomens 550 μ beim Original (Nr. 58).

Präparate Nr. 50—64. Sehr schöne durchsichtige Präparate sind Nr. 61 und 62.

20. ***Neoliodes quadriscutatus*** spec. nov. Taf. S. 42, Fig. 6.

Dunkelbraungrau; Haut fein runzelig punktiert. Länge des Cephalothorax etwa ein Drittel der Abdomenlänge. Vom Cephalothorax sind nur die gerundete Spitze und die pseudostigmatischen Organe zu erkennen. Diese sind fadenförmig, zuerst aufwärts und etwas

auswärts gerichtet, dann ungefähr in der Mitte nach außen und hinten angeknickt. Der vordere Teil ist ein wenig stärker als der Stiel.

Abdomen vorne breiter als hinten, mit vier schildförmig gestalteten Häuten bedeckt. Das spitze nach hinten gerichtete ist besonders bei den unteren größeren Häuten durch eine Kerbe in zwei stumpfe Spitzen geteilt. Die Schilder sind in der Mitte etwas eingedrückt, so daß das Abdomen, von der Seite gesehen, flach erscheinen dürfte.

Beine kräftig, mit kurzen, kräftigen Borsten besetzt. Tarsen dreikrallig? Länge 1 mm.

Original Präparat Nr. 65.

21. *Nothrus illautus* nov. spec. Fig. 18.

Es ist dies eine Nothrusform, die der rezenten Art *Nothrus sylvestris* Nic. nicht unähnlich, aber größer ist. Cephalothorax weniger als halb so lang als Abdomen, vorne augenscheinlich stumpfspitzig, an den Seiten etwas eingebuchtet. Pseudostigmatisches Organ fein borstenförmig, seitwärts gerichtet und etwa halb so lang als der Cephalothorax in Höhe der Pseudostigmata breit ist. Neben und zwischen den pseudostigmatischen Organen sitzen die kurzen Interlamellarhaare. Sie sind wahrscheinlich borsten- oder schwach keulenförmig gestaltet. Infolge starker Bedeckung mit Sekret und Schmutz erscheinen sie aber auffallend dickkolbig.

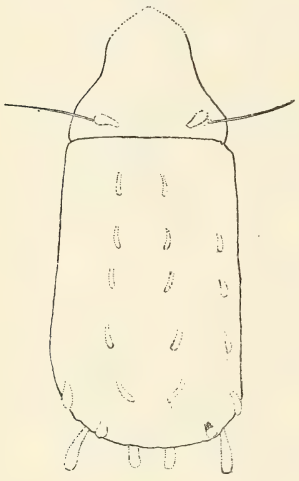


Fig. 18

Der Rücken des Abdomens ist parallelseitig mit ein wenig gerundetem Hinterrande, grubig punktiert und fein mit Sekret und Schmutz bedeckt, in der ganzen Breite des Hinterrandes etwas eingedrückt. Er trägt vier Reihen von kurzen Haaren. Die vier über den Hinterrand des Abdomens hinausragenden Haare sind länger als die des Rückens und von ihnen die an den Hinterecken sitzenden die längsten. Alle Haare sind wahrscheinlich borstenförmig gestaltet und erscheinen nur kolbig verdickt durch die Sekret- und Schmutzschicht, die auch sie bedeckt. Unterseite wenig mit Sekret behaftet und unregelmäßig grubig punktiert.

Länge des Körpers 800 μ.

Original in Nr. 47.

22. ***Nothrus horridus*** (Herm.) ***fr. fossilis*** nov. fr. Fig. 19.

Die beiden Exemplare dieser Art zeigen im Allgemeinen die Merkmale des rezenten Tieres. Vor allem sind die sechs charakteristischen Haare am Hinterrande des Abdomens vorhanden. Wahrscheinlich ist *Nothrus kühli* Karsch dieselbe Art. Karsch zeichnet in seiner Abbildung nur ein dickes kolbiges, nach außen gebogenes und am Ende zugespitztes Haar. Bei alten Exemplaren der heute lebenden Art findet man jedoch häufig das eine oder andere der Haare am Hinterrande abgebrochen. So kann es auch bei Karsch's Bernsteinexemplar gewesen sein und er, da er kein Milbenforscher war, die meist deutlich vorhandenen Ansatzstellen der abgebrochenen Haare übersehen haben. Die eigenartige Form der von Karsch gezeichneten Eckhaare kommt heraus, wenn man überlegt, daß das eigentliche Haar, das mit kurzen Börstchen besetzt ist, beim Einschluß in das Bernsteinharz von Luft umgeben war und der entstehende Hohlraum bei der Erhärtung des Harzes geblieben ist und jene durch die Beborstelung des Haares bedingte Form annahm.

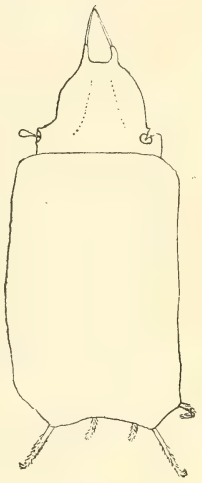


Fig. 19

Nr. 48 (610 μ lang) und Nr. 49 (670 μ lang).
Original Nr. 49.

Embolacarus nov. gen.

Körperform der Phthiracarineen. Cephalothorax wahrscheinlich herunterklappbar. Bauchplatte schmal, parallelseitig. Anal- und Genitalklappen liegen darin, einander und die Seitenränder des Feldes nicht berührend.

23. ***Embolacarus pergratus*** nov. spec. Fig. 20 u. 21.

Cephalothorax vorne abgestumpft, mit fast parallelen Seiten, hinten nur wenig breiter als vorne. Palpen und Mandibeln ragen etwas über den Rand des Rostrums hinaus. Auf der Oberseite des Cephalothorax scheint nahe der Spitze ein kurzer Kiel vorhanden zu sein, der durch einen flachen Eindruck auf jeder Seite hervorgerufen wird. Das Pseudostigmatum tritt etwas seitlich hervor, ist aber in seiner Beschaffenheit nicht deutlich zu erkennen. Die pseudostigmatischen Organe sind dünn fadenförmig, am Ende zugespitz, aus-

wärts und rückwärts gerichtet. Neben jedem Pseudostigmatum sitzt ein Interlamellarhaar, das borstenförmig, vorwärts und aufwärts gerichtet ist.

Abdomen im Umriß elliptisch. Rücken glatt und glänzend. Auf dem Rücken sitzen vier, am Seitenrande sechs peitschenförmige Haare, die mehr als halb solang als das Abdomen sind. Auf der Bauchseite (Fig. 21) sieht man ein über seine ganze Länge reichendes parallelseitiges, scharfbegrenztes Feld von etwas mehr als ein Drittel

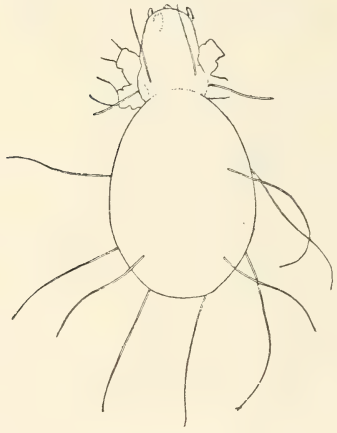


Fig. 20

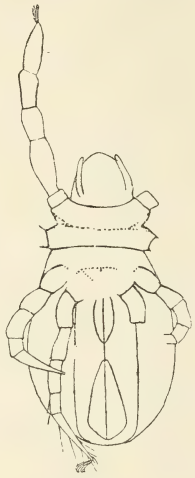


Fig. 21

Abdomenbreite, in dem Genital- und Analplatte liegen. Genitalplatte kleiner als Analplatte, schmal, fast elliptisch; Analplatte von der Form eines gerundeten Dreiecks, das halb so lang als das Bauchfeld und dessen Spitze nach vorne gerichtet ist. Die Beine sind verhältnismäßig lang, ihre Endglieder stark behaart. Tarsen dreikrallig. Länge des Cephalothorax 225 μ, des Abdomens 670 μ, Breite des Abdomens 475 μ.

Original und einziges Exemplar **Nr. 66.**

Es kann nicht mit Sicherheit gesagt werden, daß der Cephalothorax der Art beweglich am Abdomen hängt und, wie bei den rezenten Phthiracarineen auf die Vorderseite des Abdomens heruntergeklappt werden konnte, da nur dieses eine Exemplar im völlig ausgestreckten Zustande vorhanden ist. Da das Tier aber in der Form des Cephalothorax, des Körpers und der Beine den Arten der Gattungen *Hoploderma* und *Phthiracarus* sehr ähnlich ist, so kann man darauf schließen. Die abweichende Form der Bauchplatte verlangt aber die Aufstellung einer besonderen Gattung. Sie kann als Zwischenform der Phthiracarineen und der anderen Oribatidenordnungen gelten.

24. ***Hoploderma multipunctatum*** nov. spec. Fig. 22.

Gelbbraun, tief großpunktiert. Punkte des Cephalothorax weniger groß. Cephalothorax mit schwachem rundem Mittelwulst. Jederseits des Hinterrandes dieses Wulstes steht ein aufrechtes, an der Spitze etwas auswärts gebogenes fadenförmiges Interlamellarhaar. Das pseudostigmatische Organ ist kurz, einwärts gebogen, zugespitzt (sichelförmig?). Rücken des Abdomens ohne Kiel, mit sechs Reihen von fünf mäßig langen, dick fadenförmigen Haaren besetzt, die aufwärts gerichtet und meist schwach gekrümmt sind. Abdomen hinten gerundet. Genital-Analplatten wie bei den rezenten Arten, feiner punktiert als der Cephalothorax. Analplatte mit den charakteristischen Härchen der Gattung auf jedem Plattendeckel. Beine sind beim Präparat in den Körper eingezogen. Länge des Tieres bei geschlossenem Zustand 520 μ.

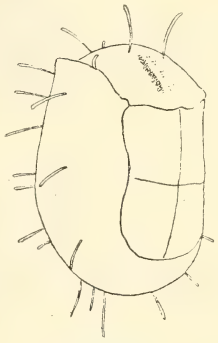


Fig. 22

Original und einziges Exemplar Nr. 68.

25. ***Phthiracarus pyropus*** nov. spec. Fig. 23.

Goldbraun, glänzend, scheint sehr fein punktiert zu sein. Cephalothorax am Grunde mit etwas seitlich vortretenden Pseudostigmata. Pseudostigmatische Organe borstenförmig, auswärts und rückwärts gerichtet. Von jedem Pseudostigmatum läuft ein flacher Wulst nach der Mitte des Cephalothorax. Beide Wulste treffen sich fast im rechten Winkel. Vor dem Pseudostigmatum sitzt ein langes borstenförmiges Interlamellarhaar, das nach vorne gerichtet ist und über die Spitze des Cephalothorax reicht.

Abdomen in der Mitte am breitesten, mäßig hochgewölbt, nach hinten etwas zugespitzt, augenscheinlich ohne Behaarung.

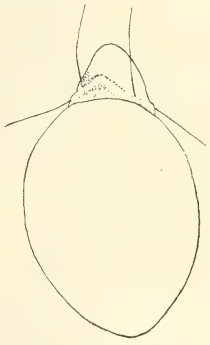


Fig. 23

Länge des Abdomens 490 μ, des Cephalothoraxextra 150 μ.

Original und einziges Exemplar Nr. 67.

Literatur.

C. L. Koch und G. C. Berendt, Die im Bernstein befindlichen Crustaceen, Myriapoden, Arachniden und Apteren der Vorwelt. Berlin, 1854, bei Nicolai.

Karsch, Neue Milben im Bernstein. Berliner Entomologische Zeitschrift Bd. 28. 1884. Heft 1, S. 175.

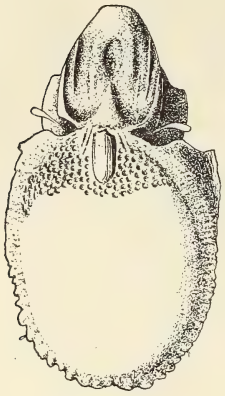


Fig. 1

Fig. 2

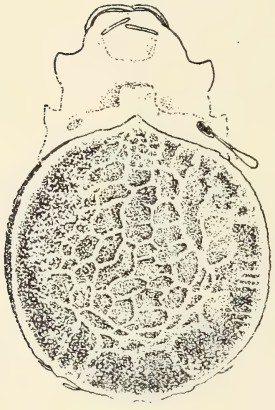


Fig. 3

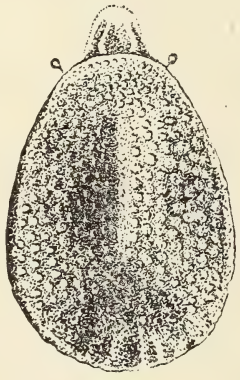


Fig. 4

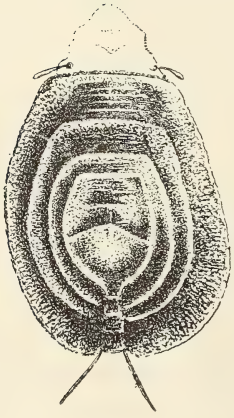


Fig. 5

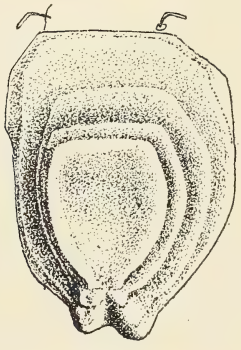


Fig. 6

Erwägungen zur Frage der Urzeugung.

Von **Carl Mez.**

Die Frage nach der mechanistischen Entstehung des Lebens kann durch die neuerdings von ARRHENIUS[1]) wieder vertretene Hypothese der Panspermie, welche die Besiedelung unseres Planeten mit von anderen Weltkörpern hergekommenen, durch den Lichtdruck zu uns beförderten Keimen annimmt, der Entscheidung nicht näher gebracht werden. Diese Hypothese stellt ein Hinausschieben der Frage außerhalb der Erfahrungs-Möglichkeit, einen Verzicht auf ihre Lösung, dar.

Ob als Beginn des Lebens Urzeugung anzunehmen ist oder Schöpfung, ist keineswegs, wie manche[2]) wollen, eine transcendentale Frage, deren Lösung uns durch die Organisations-Beschränktheit unseres Erkenntnis-Vermögens versagt ist. Sonst müßte auch der Lebens-Vorgang transcendental sein. Bezüglich seiner aber hat die Voraussetzung der Begreifbarkeit[3]) uns schon zu schönen, sich immer mehr erweiternden Kenntnissen verholfen.

Unter keinen Umständen ist die Frage, ob Urzeugung oder Schöpfung den Anfang des Lebens bildet, so leicht abzutun, wie dies unter den neueren REINKE[4]) versucht, nach dessen Meinung die Urzeugung im Widerspruch zu den bekannten Gesetzen der Naturwissenschaft stehen soll. „Schon die chemische Energie muß, um Arbeit zu leisten, wie sie es im Organismus tut, von einem höheren Niveau auf ein niederes hinabfließen; aber schon auf jenes höhere Niveau konnte sie so wenig von selbst gelangen, wie Wasser von selbst zu einem Berg hinaufließt. Ein chemisches Potential, das in der Verbrennungswärme der Verbindungen zu messen ist, mußte der Ausgangspunkt für die erste Bildung von Protoplasma sein.“ — Es ist bekannt, daß in der anorganischen Natur derartige chemische Potentiale in Mehrzahl vorhanden sind; zu den Anfängen der grund-

[1]) ARRHENIUS, Das Werden der Welten (Leipzig 1913) 196 ff; frühere Literatur bei VERWORN, Allgem. Physiologie (1915) 372.

[2]) TSCHERMAK, Allgem. Physiologie (1916) 56.

[3]) PFLUEGER, Arch. XV (1877) 76.

[4]) REINKE, Theoret. Biologie (1901) 561.

legenden Lebens-Funktionen[1]) gehört der Selbst-Aufbau der Energie liefernden Verbindungen innerhalb der Pro-Bien[2]) keineswegs; die Auto-Assimilatio kann bei diesen sehr wohl in der Auto-Receptio endothermer Verbindungen, welche die anorganische Natur liefert, bestehen und mit ihr identisch sein. Für die niedersten Stufen der Lebens-Entstehung werden wir das Zusammenfallen der Aufnahme und der Assimilation der Nahrung annehmen können.

Wie REINKE (zu Unrecht) die Unmöglichkeit der Urzeugung aus dem zweiten Hauptsatz abzuleiten sich bemüht, so folgert NAEGELI[3]) ihre Notwendigkeit aus dem Prinzip der Erhaltung des Stoffes und schließt seine Beweisführung: „Die Urzeugung leugnen heißt das Wunder verkünden".

Der Gedanke FECHNER's,[4]) daß das Leben aus einem Urzustand der Erde herzuleiten sei, der vielmehr unter den Begriff des organischen als des unorganischen Zustandes tritt, wurde von PFLUEGER[5]) derart konkreter gefaßt, daß zur Zeit, als die Erde sich noch ganz oder teilweise in feurigem Zustand befand, Cyanverbindungen, Kohlenwasserstoffe, Alkohole auftraten, so daß sich später unter Zutritt von Wasser und Salzen Eiweiß bilden konnte. Aber auch in dieser Form ist der FECHNER'sche Gedankengang völlig unvorstellbar; er trägt der Forderung nicht Rechnung, daß wir zur Erklärung problematischer Erscheinungen nur von bekannten oder wenigstens vorstellbaren Grundlagen ausgehen dürfen. Unter keinen Umständen können tote eiweißartige Körper, die eventuell später, als die entsprechenden Bedingungen erfüllt wurden, bis zur Aufnahme der Lebens-Funktionen kamen, in Glühhitze oder auch in Temperaturen über 100° entstanden sein. Nimmt man also an, das Leben sei unter völlig anderen Umständen entstanden, als die sind, unter denen es heute sich abspielt, so verzichtet man ebenso auf jede Erklärungs-Möglichkeit, wie wenn man es von anderen Weltkörpern eingeführt sein läßt.[6])

Wir werden bei der Frage der Urzeugung von der Voraussetzung auszugehen haben, daß das Leben nicht unter prinzipiell anderen

---

[1]) ROUX in Vortr. u. Aufs. über Entwickel.-Mech. I (1905) 105, 106.

[2]) NAEGELI, Mech.-physiol. Theorie d. Abstammungslehre (1884) 90.

[3]) NAEGELI, l. c. 83.

[4]) FECHNER, Einige Ideen zur Schöpfungs- und Entwickelungs-Gesch. d. Organismen (Leipzig 1873) 37.

[5]) PFLUEGER, Arch. X (1875) 341.

[6]) LEDUC, Das Leben, II. Synthet. Biologie, übers. v. GRADEWITZ (Halle 1914) 192. — Über die Hypothese PREYER's, der den ganzen Kosmos belebt sein läßt, vergl. die Kritik bei VERWORN, Allgem. Physiol. (1915) 374 ff, 382 ff.

Verhältnissen entstanden sei, als unter denen heute noch Lebens-Tätigkeit stattfindet. Diesem Satz stimmt auch JENSEN[1]) „von den ersten Anfängen der Entwickelung der Organismen ab" zu, möchte aber die Entstehung des Lebens, wie FECHNER und PFLUEGER, in die glühende Erd-Periode verlegen.[2]) Eine derartige Trennung von Entstehung und Entwickelung erscheint aber unmöglich; zwischen beiden muß Continuität der Bedingungen vorhanden sein, die bei einer Änderung der Temperaturen, welche sogar den Aggregat-Zustand wandelt, offenbar (und zwar an den Punkten der Aggregat-Zustands-Wechsel) fehlt.

Die Voraussetzung wird gemacht werden müssen, daß die heute stattfindenden als Grundlage der Lebens-Tätigkeit erkannten physikalischen und chemischen Prozesse schon bei der Entstehung des Lebens in gleicher Art möglich waren.[3]) Damit fällt die Spekulation, nach der das Leben vor dem Erscheinen des tropfbar-flüssigen Wassers auf der Erde entstanden sein soll, von selbst.[4])

Es war ein überaus fruchtbarer Gedanke, den ROUX[5]) in unsere Betrachtungen einführte, daß die Dauerhaftigkeit der Natur-Erscheinungen eine Erklärung für ihre Erhaltung in der Vergangenheit und damit ihr Vorhandensein in der Gegenwart bilde. Unendlich viele Naturkörper sind sicher in der Vergangenheit entstanden und haben existiert, ohne daß wir sie kennen. Von vielen, die einst existierten, haben wir noch Reste in der Hand; das frühere Vorhandensein anderer, uns völlig unbekannter, erschließen wir mit Sicherheit aus phylogenetischen Erwägungen. Eine nur mit der Unzerstörbarkeit der Atome vergleichbare Dauerhaftigkeit besitzt die lebendige Substanz in ihrem „stirb und werde".

Mit der Erwägung der Dauer hat ROUX den NAEGELI'schen[6]) Gedanken der Entwickelung der lebendigen Substanz durch eine Reihe vorbereitender, aber selbst noch nicht lebendiger Erscheinungs-Formen hindurch verbunden. Das „Isoplasson" als niederste Stufe der Pro-Bien muß mit Selbst-Veränderung, Selbst-Ausscheidung, Selbst-

---

[1]) JENSEN, Organ. Zweckmäßigkeit, Entwickelung u. Vererbung (Jena 1907) 201.

[2]) JENSEN, l. c. 204.

[3]) HAECKEL, Generelle Morphol. d. Organismen I (1866) 186; VERWORN, Allgem. Physiol. (1915) 372; ALLEN, ref. bei VERWORN, l. c. 379, 380; LEDUC, Das Leben II (1914) 189.

[4]) Siehe auch die gegen PREYER gerichtete, aber ebenso auf die PFLUEGER'sche Hypothese passende Kritik bei VERWORN, Allgem. Physiol. (1915) 383, unten.

[5]) ROUX in Vortr. u. Aufs. über Entw.-Mech. I (1905) 109.

[6]) NAEGELI, Mech.-physiol. Theorie d. Abstammungsl. (1884) 90.

Assimilation und Selbst-Aufnahme ausgestattet gewesen sein, begrifflich ähnlich, wie wir dies bei der Flamme[1]) sehen. Die Vereinigung dieser Eigenschaften bedingt schon eine erhebliche Dauer-Fähigkeit. Dem Isoplasson kann die niederste Selbst-Beweglichkeit, wie wir sie durch Veränderung der Oberflächen-Spannung auch an totem Material auftreten sehen, hinzugekommen sein; es wird dadurch zum „Autokineon" und erreicht einen noch höheren Grad von Dauerfähigkeit. Schließlich wird die Summe der einem Elementar-Organismus eigenen Charaktere durch die Leistung des aus dem (rein mechanischen) Intussusceptions-Wachstum folgenden[2]) und als Vorstufe ein von zufälligen äußeren Ursachen abhängiges Zerfallen durchlaufenden[3]) Selbst-Teilens, einer Leistung, die auch flüssigen Kristallen zukommt, durch molekularphysikalisch zu denkende Strukturierung der Substanz[4]) erreicht. Eine solche Vorstufe zum Lebewesen wird von ROUX „Automerizon" genannt; sie hat vollkommene Erhaltungsfähigkeit, also Dauer. Unter den zahllosen verschiedenen Systemen, deren Entstehungs-Möglichkeit vorhanden war und die entstanden sind, bezeichnen wir diejenigen als „Organismen", welche diese Häufung von die Dauer bedingenden Eigenschaften haben[5]).

Der Gedanke, daß Substanzen das Produkt eines historischen Entwickelungs-Prozesses sein können, der beschränkt beständigen Erscheinungen der Materie zu immer größer werdender Beständigkeit verhilft, ist der Chemie geläufig, die viele stabile Verbindungen zunächst labile Vorstufen bei ihrem Entstehen durchlaufen sieht. Nur deswegen ist es uns schwer, die lebendige Substanz gleichfalls in Vorstufen, innerhalb deren auch die „primäre Zweckmäßigkeit"[6]) historisch, durch allmählige Verbesserung und Auslese, entstanden sein muß, zu denken, weil als Resultat der Vervollkommnung plötzlich ein Zustand erreicht wird, der von den früheren bedeutend, nämlich durch die Eigenschaft, „lebendig" zu sein, unterschieden ist. Doch ist diese Verschiedenheit, wenn wir das Leben als mechanischen Prozeß auffassen, offenbar keine fundamentale, sondern nur eine auffallende, uns besonders bemerkenswerte, wie es einst der Unterschied zwischen „organischen" und „anorganischen" Verbindungen war, bis wir auch die ersteren im Reagensglas herzustellen lernten.

---

[1]) ROUX, Vortr. u. Aufs. z. Entw.-Mech. I (1905) 109.
[2]) NAEGELI, l. c. 88.
[3]) NAEGELI, l. c. 92.
[4]) NAEGELI, l. c. 92.
[5]) JENSEN, Organ. Zweckmäßigkeit etc. (1907) 208.
[6]) JENSEN, Organ. Zweckmäßigkeit etc. (1907) 5, 206.

Das durch die Häufung von Dauer bedingenden Eigenschaften hervorgebrachte Merkmal des Lebens ist uns, besonders in Anbetracht der überaus komplizierten und gänzlich unbekannten Struktur seines Trägers, so überwältigend, daß wir nach Gleichheit oder Ungleichheit der lebendigen Substanz noch allzu wenig gefragt haben, sondern gewöhnt waren, den Träger des Lebens als bei allen Lebewesen gleichartig („lebendige Substanz" statt „lebendige Substanzen") uns vorzustellen. Daraus aber folgte, daß das Protoplasma nur von Anfang an fertig, wie Athene aus dem Haupt des Zeus entsprungen, gedacht wurde.

Darüber kann aber kein Zweifel bestehen: die lebendige Substanz ist nicht bei allen Lebewesen auch nur annähernd gleich. Organismen, die sich durch die Oxydation von Schwefelwasserstoff resp. Sulfiden (Schwefel-Organismen) oder salpetriger Säure (Salpeter-Organismen) ihre Betriebs-Energie schaffen, benützen dazu Gifte, die in andern Stoffwechseln nicht vorkommen und auf ein anderes Plasma schließen lassen, als es den höheren Wesen zukommt. Thermophile Spaltpilze haben teilweise ein Wachstum-Optimum, das zwischen 60° und 70° liegt, also bei einer Temperatur, die das Plasma der höheren Lebewesen gerinnen läßt[1]; Bakterien-Sporen halten die Hitze von 100° wenigstens kurze Zeit hindurch aus; ebenso widerstandsfähig sind sie gegen niederste Temperaturen.

Schon aus diesen Beispielen erhellt, daß zwischen der lebendigen Substanz verschiedener Lebewesen gewaltige Unterschiede bestehen müssen. Deshalb läßt sich der Gedanke nicht abweisen, daß die lebendige Substanz auch in ihren fundamentalen Eigenschaften der Entwickelung unterliegt und ferner, daß ihr erstes Auftreten, diejenige Erscheinungs-Form, der Materie, die zuerst den Namen „lebendige Substanz" verdiente, schon, wie dies Naegeli und Roux verlangen, ein Entwickelungs-Produkt sein kann.

Wenn wir die gröbsten fundamentalen Vorgänge, die sich bei Lebewesen vollziehen, und ohne die ein Leben nicht stattfinden kann, kurz präzisieren, müssen wir sie als in Colloiden stattfindende regenerative chemische Prozesse definieren. Daß damit über das Leben selbst noch nichts ausgesagt ist, sondern allein über die das Leben ermöglichenden Umstände, sei besonders betont.

Die regenerativen chemischen Prozesse liegen uns in ihrer Gesamtheit als Dissimilation und Assimilation vor; die physikalische

---

[1]) Vergl. dazu auch Verworn, Allgem. Physiol. (1915) 358.

Notwendigkeit des colloidalen Zustandes als Substrat des Lebens geht aus mehreren Eigenschaften der Colloide hervor.

Je nach funktionellem Bedarf kann das Colloid die Eigenschaften einer Flüssigkeit oder eines festen Körpers haben, ohne in seinem molekularen Aufbau Änderungen zu erfahren und deshalb ohne große Ansprüche an Energie zur Umgestaltung seiner Form zu machen. Sein Wassergehalt ist für das Zustandekommen der Reaktionen nach dem Satz „corpora non agunt nisi soluta" notwendig. Zugleich beeinflußt der Colloid-Charakter die Geschwindigkeit, mit der fremde Teilchen das System durchwandern; die Geschwindigkeit der Reaktionen hängt demnach vom colloidalen Charakter des Reaktions-Trägers ab. Daraus folgt, daß der colloidale Zustand wichtig ist für die örtliche Trennung oder Isolierung gegensätzlicher Stoffwechsel-Vorgänge, speziell von Oxydationen und Desoxydationen, auch für katalytische Analysen und Synthesen. Der colloidale Zustand mit seinen hohen Werten von Gesamt-Oberfläche und spezifischer Oberfläche stellt die geeignete Form für Adsorptions-Erscheinungen dar; er ist deshalb besonders wichtig für die innige Zusammenbringung von Substanzen, die beim Lebens-Prozeß in Reaktion treten. Die besonders günstigen Bedingungen der Adsorption für die Wirksam-Machung von Katalysatoren steht fest. In Colloiden sind viele Reaktionen labil: sie sind zunächst reversibel und werden erst später irreversibel. Bei mittlerem Dispersions-Grad kann ein Colloid für den Fall absteigender Veränderung als Energie-Quelle, bei aufsteigender als Energie-Absorbent (bei im Colloid stattfindenden chemischen Prozessen umgekehrt) fungieren; demnach bleibt die Energie dadurch, daß sie ohne wesentlichen Übergang in Wärme vom chemischen Potential zur Oberflächen-Energie sich verwandelt und rückverwandelt wird, leicht greifbar[1]). Für die Entstehung des Lebens ist zu fordern, „daß die zu ihm notwendigen Elemente (das chemische System)[2]) nicht untereinander im Gleichgewicht sind und unter Umständen sich befinden (unter System-Bedingungen)[3]), wo sie aufeinander wirken können. Da verschiedenartige Komplexe zu erstehen vermögen und entstehen müssen, ist eine gewisse Ungleichmäßigkeit der räumlichen Anordnung der Elemente erforderlich"[4]), die nur von den System-Bedingungen eines Colloids geliefert werden kann.

---

[1]) Vergl. TSCHERMAK, Allgem. Physiol. (1916) 92, 93, 95.
[2]) NERNST, Theoret. Chemie 2. Aufl. (1898) 398.
[3]) JENSEN, Organ. Zweckmäßigkeit etc. (1907) 191.
[4]) JENSEN, l. c. 194.

Nur der colloidale Zustand kann Gerüst oder Träger der labilen regenerativen Lebens-Prozesse sein; die Anfänge des Lebens können nur in einem Colloid stattgefunden haben.

Unser Gedankengang, bei dem die lebens-notwendigen Elemente oder in der anorganischen Natur vorkommende Verbindungen derselben zur Reaktion in den System-Bedingungen eines Colloids zusammengeführt werden, unterscheidet sich von den oben dargestellten Vorstellungen Pflueger's und Allen's schon dadurch, daß er als Anfang des Lebens ein köperlich begrenztes Substrat oder Gerüst der chemischen Prozesse, eine „Persönlichkeit" verlangt. Von der ähnlichen Vorstellung Naegeli's[1]), die von Weismann[2]) ausdrücklich gebilligt wird, nach der die ersten lebendigen Teile in der benetzten oberflächlichen Schicht einer fein porösen Substanz (Lehm, Sand) entstanden seien, ist meine Forderung eines Colloids als Anfang sowohl durch die noch feinere Teilung und dadurch Wirksam-Machung der Systembedingungen wie durch die Annäherung an die heutigen Verhältnisse der lebendigen Substanz wie endlich gleichfalls durch die Stipulation einer von Anfang an vorhandenen „Persönlichkeit" unterschieden.

Objekte der regenerativen chemischen Lebens-Prozesse[3]), das chemische System, müssen notwendigerweise als konstante Bestandteile der lebendigen Substanz die Elemente C, O, H, N, P, S, (Cl), K, Mg, (Ca), Fe sein. Unter ihnen oder ihren Verbindungen muß mindestens ein Körper in der anorganischen Natur im Temperatur-Intervall zwischen 1^0 und 100^0 in colloidalem Zustand, welcher die Systembedingung des Lebens darstellt, vorkommen. Zugleich muß das colloidal auftretende Element oder eine seiner colloidal auftretenden Verbindungen die Eigenschaft haben, in der anorganischen Natur innerhalb des Temperatur-Intervalls des flüssigen Wassers die übrigen lebens-notwendigen Elemente oder in der anorganischen Natur vorkommende Verbindungen derselben sich chemisch angliedern zu können.

Wir sind gewöhnt, den Kohlenstoff als fundamentales Lebens-Element zu betrachten,[4]) seine der „organischen" Chemie angehörigen Verbindungen mit ihrer aus der wechselnden Valenz und unendlich variablen Verbindungs-Fähigkeit des Kohlenstoffes resultierenden Mannigfaltigkeit sind ohne Zweifel die wichtigsten für die Ausgestaltung

---

[1]) Naegeli, Mech.-physiol. Theorie d. Abstammungslehre (1884) 87.
[2]) Weismann, Vortr. über Descendenztheorie II (1913) 320.
[3]) Vergl. Verworn, Allgem. Physiol. (1915) 602.
[4]) Vergl. z. B. Krzymowski in „Natur" XLVI (1897) 232.

des Lebens gewesen.[1]) Fraglich ist nur, ob der allererste Anfang des Pro-Bien und damit später der lebendigen Substanz auf der Basis des Kohlenstoffes denkbar ist. Mit anderen Worten: wenn lebendige Substanz künstlich, im Laboratorium, hergestellt werden sollte,[2]) könnte man mit Kohlenstoff beginnen?

Weder vom Kohlenstoff noch von einer in der anorganischen Natur vorkommenden Verbindung desselben ist im Temperatur-Intervall zwischen 1^0 und 100^0 ein colloidaler Zustand bekannt; damit scheidet der Kohlenstoff als erstes Substrat der Bildung lebendiger Substanz aus. Auch der Phosphor kommt für unsere Betrachtungen als erster Anfang der Pro-Bien nicht in Frage, weil das colloidal bekannte überaus reaktionsfähige Element nicht beständig ist und deshalb in der anorganischen Natur nicht vorkommt; seine einfachen anorganischen Verbindungen sind weder reaktionsfähig genug noch in colloidalem Zustand vorhanden.

Alle anderen lebens-notwendigen Elemente sind nach ihren Eigenschaften von vornherein als erste Anfänge des Lebens-Substrats unbrauchbar, bis auf den Schwefel.

Es erscheint denkbar, daß der Beginn der Bildung des Isoplasson mit dem Schwefel-Colloid angefangen hat. Schwefelwasserstoff ist als in der anorganischen Natur in vulkanischen Dämpfen und Quellen reichlich vorkommende endotherme Verbindung bekannt; die Fällung colloidalen Schwefels bei der Oxydation von Schwefelwasserstoff unter Anwesenheit des mit ihm zugleich in den Dämpfen vorkommenden Schwefeldioxyds ist geläufig. Schwefel-Colloide treten uns daher in der anorganischen Natur entgegen. Die für den Anfang des Lebens grundlegend notwendigen physikalischen System-Bedingungen sind in dem Schwefel-Colloid gegeben. Auch hat dieses die Fähigkeit, alle lebens-notwendigen Elemente in sich aufzunehmen bezw. sich einzugliedern. Das Schwefel-Colloid würde demnach zunächst das Gerüst abgeben, welches die Zusammenstellung der lebens-notwendigen Elemente ermöglicht und ihre Verbindung begünstigt. Auch andere in der anorganischen Natur vorkommende Colloide, besonders der Kieselsäure, könnten an sich denkbarerweise ebenso fungieren, doch ist diese Annahme in Anbetracht der Entbehrlichkeit des Siliciums für den Lebens-Prozeß und seiner Verbindungs-Trägheit wenig wahrscheinlich.

---

[1]) HAECKEL. Generelle Morphol. I (1866) 190; ROUX, Vortr. u. Aufs. Entw.-Mech. I (1905) 149.

[2]) PFLUEGER, Arch. X (1875) 306 ff.

Nehmen wir das Vorhandensein eines aus Schwefelwasserstoff entstandenen und mit Schwefelwasserstoff weiter gespeisten Schwefel-Colloids an (dies kann sich in warmem Wasser über irgend einer Erdspalte, aus der das Gas strömt, bilden), so zeigt es bei langsamer Oxydation eine Regenerations-Fähigkeit der Substanz insofern, als es Schwefel einzulagern, demnach die durch Oxydation verminderte Körpersubstanz wieder herzustellen vermag. Die Grundzüge eines Isoplasson: Nahrungs-Aufnahme (H_2S), Nahrungs-Assimilation (S), Dissimilation (Oxydation des S) und Exkretion eines oxydierten Stoffwechsel-Produkts (H_2SO_4) können demnach in einem solchen einfachen, durch Schwefelwasserstoff gespeisten Schwefel-Colloid bereits gegeben sein.

In ein mit Wasser-Hüllen um die Micelle versehenes Schwefel-Colloid kann der Kohlenstoff entweder in Form geschwefelter Kohlenwasserstoffe oder wahrscheinlichererweise als Ammoniumcarbonat ohne weiteres eintreten. Demnach ist die Möglichkeit der Einführung in der anorganischen Natur vorkommender Kohlenstoff-Verbindungen, also des die spätere Basis der lebendigen Substanz ausmachenden Kohlenstoffs, sicherlich gegeben. Für die Entwickelung des Schwefel-Colloids auf die lebendige Substanz hin würde diese Einführung des Kohlenstoffs, der viel größere Verbindungs-Fähigkeit und größere Verbrennungs-Wärme besitzt, von grundlegender Bedeutung gewesen sein.

Alle übrigen lebens-notwendigen Elemente kann sich das mit Wasserhüllen um seine Micelle versehene Schwefel-Colloid aus der Umgebung gleichfalls leicht eingliedern. Der Stickstoff muß in früheren Erd-Perioden mit ihren häufigen elektrischen Entladungen[1]) als Ammon-Nitrit und Ammon-Carbonat reichlich zur Verfügung gewesen sein; der Phosphor konnte als Kalksalz eintreten; Natrium, Kalium und Magnesium sind als Chloride vorhanden; die Vereinigung eines Schwefel-Colloids, welches Schwefelsäure bei der Oxydation erzeugt, mit Eisen hat keinerlei Schwierigkeit.

Man sieht, daß die Zusammenbringung der lebens-notwendigen Elemente in ein Schwefel-Colloid erfolgen kann, und, soweit wir die Zustände der Vorzeit zu übersehen vermögen, auch in der Vergangenheit erfolgen konnte. Mit der Adsorption im Colloid sind die oben angedeuteten System-Bedingungen für reiche Reaktion und vielfältige chemische Bindungen und Trennungen gegeben. Über diese Verbindungs-Möglichkeiten sind wir, da die Colloid-Chemie in ihren ersten Anfängen steht, noch nicht unterrichtet. Der scheinbar außerhalb des

[1]) Vergl. Allen, cit. bei Verworn, Allgem. Physiol. (1915) 380.

Entropie-Gesetzes stehende Aufbau energiereicher Substanz im lebenden Eiweiß, welcher sich so sehr von im Reagensglas stattfindenden Reaktionen unterscheidet, kann sehr wohl durch die uns noch unbekannten in Colloiden statthabenden Umstände bedingt sein.

Soviel man sieht, kann die Möglichkeit, als Gerüst für die Entstehung der lebendigen Substanz zu dienen, bezüglich keines anderen in der anorganischen Natur vorhandenen Colloids mit ebenso großer Wahrscheinlichkeit ausgesagt werden, wie vom Schwefel-Colloid, weil kein anderes so viele Elemente leicht aufzunehmen und zugleich durch die bei Sauerstoff-Anwesenheit dauernd stattfindende Oxydation (des H_2S zu H_2SO_4) und Reduktion bezw. Abscheidung eines reduzierten Körpers (S) so intensiv in molekulare Bewegung (welche die Verbindungs-Möglichkeit bedingt) zu versetzen vermag. „Für die Art und Weise, wie sich Eiweiß spontan bilden konnte, gibt uns seine Entstehung in den Pflanzen aus einfachen Stickstoff-Kohlenstoff-verbindungen und aus Verbindungen von Ammoniak mit organischen Säuren einigen Aufschluß“[1]). Wie die Eiweiß-Bildung bei der Urzeugung zustande kam, wird uns die Chemie vielleicht sagen, wenn sie erst die Erklärung für die einfache Additions-Formel: Traubenzucker + Asparagin = Eiweiß, nach der jeder Lupinen-Keimling Eiweiß bildet, gefunden haben wird.

Stellen wir uns vor, daß bei den im mit Schwefelwasserstoff gespeisten Schwefel-Colloid eintretenden Umsetzungen kohlenstoffhaltige Substanz entsteht, die vom Sauerstoff schwerer angegriffen wird als der Schwefel, so wird das Colloid, ohne zunächst seine aus Schwefelwasserstoff bestehende Nahrung zu verändern, der Substanz nach mehr und mehr in einen aus Kohlenstoff-Verbindungen bestehenden Körper übergehen, auf dessen Substrat eine in der Linie $H_2S \rightarrow S \rightarrow H_2SO_4$ verlaufende Verbrennung, also Energie-Gewinnung, stattfindet. Dies sind bekanntlich genau dieselben Verhältnisse, die wir bei den phylogenetisch uralten Schwefel-Organismen verwirklicht sehen.

Es liegt mir ferne, unter den heute vorhandenen Schwefel-Organismen das theoretisch geforderte „Automerizon“ zu suchen[2]); wohl aber legten diese so überaus merkwürdigen Lebewesen den Gedanken nahe, daß die Schwefel-Organisation eine Vorstufe der Kohle-Organisation der Lebewelt sein könne. Schon Roux[3]) hat, allerdings ausgehend von dem Fechner-Pflueger'schen Gedanken,

---

[1]) Naegeli, Mech.-physiol. Theorie d. Abstammungslehre (1884) 87.

[2]) Vergl. auch Naegeli, Mech.-physiol. Theorie der Abstammungslehre (1884) 90.

[3]) Roux, Vortr. u. Aufs. Entw.-Mech. I (1905) 150.

daß das Leben sich aus hohen Temperaturen ableite, davon gesprochen, daß im Isoplasson, also in Vorstufen der lebendigen Substanz, das allgemeine chemische Geschehen keineswegs mit den Prozessen des fertigen Lebens identisch zu sein brauchte. Nur muß, wie oben bemerkt, historische Continuität zwischen den verschiedenen Prozessen gefordert werden.

Eine zwar sehr rohe, aber vielleicht doch wirkungsvolle Selbst-Regulation der im Schwefel-Colloid leicht möglichen regenerativen chemischen Prozesse ist denkbar: Stellen wir uns einen langsamen, in warmes stark kalkhaltiges Wasser aufsteigenden Strom von Schwefelwasserstoff (er möge, wie oben bemerkt, aus einer Erdspalte kommen) vor, so kann ein blasenförmiges Schwefel-Colloid entstehen, dem von Innen dauernd Nahrung zufließt und das von außen dauernd durch Oxydation abgebaut wird. Die Größe des Abbaus ebenso wie die Größe des Aufbaus ist von der Menge des Sauerstoffs abhängig. Denn dieser wirkt nicht nur dissimilativ, die Menge der Substanz durch Erzeugung von Schwefelsäure verkleinernd, sondern teilweise auch, als Ursache neuer Schwefel-Ausscheidung, assimilativ, also die Menge der Substanz vergrößernd. Der Schwefel ist der labile Körper, dessen Vorhandensein im Colloid von der Sauerstoff-Menge abhängt; bei einer wohl denkbaren Gleichgewichts-Lage wird ebenso viel Schwefel dissimiliert wie aus der Nahrung wieder assimiliert.

Dieser Gleichgewichts-Zustand kann sich nun denkbarerweise dadurch feststellen, kann der Selbst-Regulation unterliegen, daß bei starker Dissimilation, also bei starker Schwefelsäure-Produktion, aus dem umgebenden Medium eine Schicht von Gips sich über die Oberfläche breitet, die den Sauerstoff-Zutritt hemmt. Nun ist der schwefelsaure Kalk im Wasser beschränkt löslich; die Gips-Schicht würde sich durch Auflösung vermindern und der Sauerstoff wieder Zutritt erhalten. Wenn ich eine solche Selbst-Regulation auch nicht entfernt der organischen Selbst-Regulation gleichstellen will, so erinnert sie doch daran.

Endlich scheint mir eine gewisse Reizbarkeit eines solchen Schwefel-Colloids gegeben zu sein. Durch Wärme kann seine Oberflächen-Spannung vermindert, durch Kälte vermehrt werden. Auch hier handelt es sich vielleicht nur um Ähnlichkeiten mit dem Verhalten der fertigen Lebewesen, aber ohne die Sammlung und Diskussion von Ähnlichkeiten werden wir niemals, weder auf diesem noch auf einem anderen naturwissenschaftlichen Gebiet, weiter kommen.

Meine Ausführungen sollen auch nicht behaupten, daß die Entstehung des Lebens durch Urzeugung auf dem angegebenen Wege stattgefunden hat; es würde schon einen erheblichen Fortschritt be-

deuten, wenn die Denkbarkeit der Urzeugung durch Hinweis auf Umstände, unter denen sie möglich wäre, gestützt würde. Den Ausführungen von ROUX[1]), der die experimentelle Urzeugung für möglich hält, stimme ich bei: „Es ist nicht ausgeschlossen, daß das, was durch unendlich viele Zufälle und Selbstaufspeicherung im Laufe sehr langer Zeiten des Erd-Geschehens von selber entstehen konnte, durch den Scharfsinn des Menschen, bei streng methodischem Geschehen, schon im Laufe von Dezennien hervorgebracht werden kann. Bei diesen Nachahmungsversuchen werden wir auch die zu diesen Leistungen „nötige" besondere chemische und physikalische Struktur allmählig erkennen, die die Physiologen bisher vergeblich durch Analyse zu ermitteln versucht haben. Beide Arten der Forschung, die Analyse und Synthese, müssen immer Hand in Hand gehen. Und wenn wir auch noch sehr weit vom Ziele sind, so wird uns doch diese Art der Forschung der Erkenntnis vom physikalisch-chemischen Wesen des Lebens immer näher bringen".

Wird die Möglichkeit der Entstehung des Lebens auf der Basis eines anorganischen Colloids, also beispielsweise und in erster Linie des Schwefel-Colloids, anerkannt, so könnte denkbarerweise eine zeitliche Verschiedenheit und trotzdem eine qualitative Einheitlichkeit der Anfänge des Lebens-Prozesses vorhanden sein. Eine dem Sinn nach erweiterte und trotzdem reale Monophylie der lebendigen Substanz wäre demnach möglich; verschiedene Urzeugungen brauchen nicht zu verschiedenen Organismen führen.

---

[1]) ROUX in Kultur d. Gegenw. 3. Teil, 4. Abt. I (1915) 187.

Bericht

über die 54. Jahresversammlung am 10. Oktober 1916 zu Königsberg i. Pr.

und über die Tätigkeit des Preußischen Botanischen Vereins.

Erstattet von Prof. **Dr. Abromeit.**

Die in Aussicht genommene Tagung des Vereins in Sensburg mußte aus verschiedenen Gründen aufgegeben werden. Schon in Anbetracht der Schwierigkeiten, die der Versammlung in der Provinz während des Krieges entstanden wären, beschloß der Vorstand die 54. ordentliche Mitglieder- und Jahresversammlung nach Königsberg zu verlegen. Wie bisher üblich wurden die Mitglieder durch gedruckte Einladungen davon rechtzeitig in Kenntnis gesetzt. Dienstag, den 10. Oktober fand im Hotel Carl Kreutz um 10 Uhr Vormittag eine geschäftliche Sitzung statt, über die an anderer Stelle bereits berichtet worden ist. Erwähnt sei daraus auch hier, daß trotz des Krieges und der zur Zeit fehlenden Unterstützung durch die Provinz die in Aussicht genommenen Arbeiten durch den Verein ausgeführt worden sind. Die Moorflora des Kreises Angerburg wurde durch Lehrer FÜHRER weiter erforscht, während Oberlehrer H. STEFFEN sich der eingehenden Erforschung der ostpreußischen Quellmoore widmete und Oberlehrer Dr. WANGERIN, Dozent an der Technischen Hochschule in Danzig, die botanische Untersuchung des Großen Moosbruches ausgeführt hatte. Im Winterhalbjahre fanden sieben Monatssitzungen statt, über die in den Königsberger Zeitungen Berichte veröffentlicht worden sind, wie auch über die beiden Ausflüge, die seitens des Vereins im Frühlinge und Sommer unternommen wurden.

Um 11 Uhr vorm. eröffnete in dem vom Direktor des Botanischen Gartens Herrn Professor Dr. MEZ gütigst zur Verfügung gestellten Hörsaale des Botanischen Instituts die in der Einladung bekannt gemachten Vorträge.

Als erster Redner sprach Oberlehrer Dr. **Wangerin:**

Über die Bedeutung der Moore als Naturdenkmäler und ihre Gefährdung durch die Kultur.

Dank guter Organisation und seit Jahrzehnten darauf verwendeter Mühe und Sorgfalt ist eine der Hauptaufgaben, die sich der Preußische Botanische Verein seit der Zeit seiner Begründung gestellt hatte, die planmäßige floristische Erforschung Ost- und Westpreußens bis zu einem Punkte gefördert worden, der, wenigstens soweit es sich um die höheren Pflanzen handelt, diese Arbeiten einem mindestens vorläufigen Abschluß nahe gerückt erscheinen läßt, wenn auch die an der Erzielung einer solchen möglichst genauen und lückenlosen Verbreitungsstatistik sich weiterhin anschließenden pflanzengeographischen Aufgaben, wie z. B. die Frage nach der pflanzengeographischen

Gliederung in Untergebiete und der Versuch einer Verwertung des gesammelten Materials für Rückschlüsse auf Fragen der Florentwicklungsgeschichte, noch nicht in ihrem vollen Umfange durchgearbeitet sind. Daneben hat sich namentlich in neuerer Zeit in stärkerer Ausdehnung und mit sichtbar wachsendem Erfolge auch in unserem Vereinsgebiet noch ein anderer Zweig der pflanzengeographischen Forschung Geltung verschafft, der Ausbau der Formationslehre, die Arbeit an der Gliederung der Pflanzendecke in natürliche Typen und deren Wiedergabe in Form der pflanzengeographischen Karte. Zwei Formationsgruppen namentlich sind es, die als besonders charaktervolle Bestandteile der natürlichen Landschaft unseres Gebietes bezeichnet werden dürfen, ohne dadurch die Bedeutung anderer in bestimmten Teilen reicher entwickelten natürlicher Bestände wie z. B. der sonnigen Hügel im Weichselgebiet, schmälern zu wollen, das sind die Wälder und Moore. Erhalten die Waldbestände schon dadurch ein besonders erhöhtes pflanzengeographisches Interesse, daß zwei wichtige Vegetationslinien die der Buche und Fichte, unser Vereinsgebiet durchziehen und daß weiter auch die starkem Wechsel unterworfene Begleitflora mannigfach verschiedene Typen zur Ausbildung gelangen läßt, so bilden doch die zahlreichen Moore in noch höherem Maße ein besonders wichtiges und anziehendes Objekt für die formationsbiologische Forschung, da sie nicht nur schon ihrer räumlichen Ausdehnung nach einen nicht unbedeutenden Teil der gesamten Bodenfläche einnehmen, sondern vor allem auch infolge der Vielseitigkeit ihrer Ausbildung und ihres Reichtums an bemerkenswerten und seltenen Pflanzenarten zu den ökologisch wie pflanzengeographisch interessantesten Bildungen unter den natürlichen Pflanzenformationen unseres Gebietes gehören. Sämtliche für den Bereich des norddeutschen Flachlandes überhaupt in Frage kommenden Moortypen vom Flachmoor bis zum echten Hochmoor finden wir in Ost- und Westpreußen in reichlichem Maße vertreten, ebenso wie auch all die verschiedenen Möglichkeiten der Moorbildung und -entwicklung durch Verlandung von Gewässern, durch Versumpfung von Waldbeständen, Flußtalmoore, Quellmoore, sonstige Flachmoorbildungen extraakustrer Entstehung usw. hier in charakteristischer Ausprägung anzutreffen sind. Dazu kommt noch als pflanzengeographisch bedeutsam die Tatsache, daß die Seeklima-Hochmoore des nördlichen und nordöstlichen Ostpreußen einen Typus darstellen, der weiterhin im Ostbaltikum, in den Ostseeprovinzen bis nach Finland hinauf reich entwickelt ist, dagegen den übrigen Gebietsteilen fehlt, so daß hier die ja auch in mancherlei Verbreitungserscheinungen hervortretenden Beziehungen des nördlichen Ostpreußen zum eigentlich Ostbaltikum auch auf formationsbiologischem Gebiet deutlich zum Ausdruck kommen, während andererseits die im nordwestlichen Westpreußen und auch in den angrenzenden Teilen Pommerns in vertorften Glazialtälern sich ausbreitenden großen Heidemoore in enger Beziehung zu den atlantischen Florenelementen stehen, die hier zum Teil eine relative Ostgrenze finden. Aus all diesen Gründen kommt den ost- und westpreußischen Mooren, insbesondere aber den ersteren nicht nur für die Kenntnis der Vegetationsverhältnisse unseres engeren Gebietes eine große Wichtigkeit zu, sondern sie sind auch in pflanzengeographischer Hinsicht, wie auch insbesondere für das Studium zahlreicher die Ökologie der Moorpflanzenvereine betreffenden allgemeinen Fragen von hervorragender Bedeutung. Dabei fällt bezüglich der schon erwähnten Seeklima-Hochmoore auch noch der Umstand sehr wesentlich ins Gewicht, daß nach dem Zeugnis Petonités die ostpreußischen Moore, wenngleich es auch unter ihnen kein von der Kultur vollständig unberührt gebliebenes mehr gibt, doch immerhin noch weite Flächen mit primärer Vegetation besitzen und daher fast allein für das Studium vieler Fragen der Formationsbiologie der Moore im norddeutschen Flachlande noch ein geeignetes Feld bieten, nachdem in dem einst noch ausgedehnteren Moorgebiet

Nordwestdeutschlands die Zerstörung der großen Sphagnetum-Moore durch die Kultur in weit größerem Umfange Platz gegriffen hat.

Es würde zu weit führen, wollte ich versuchen, die Berechtigung dieser allgemeinen Darlegungen über die pflanzengeographische Bedeutung der Moore Ost- und Westpreußens durch eine eingehendere Schilderung ihrer Vegetationsverhältnisse zu erweisen. Für Ostpreußen liegt ja auch in der vor wenigen Jahren erschienenen Arbeit des Herrn GROSS eine eingehende und umfassende Übersicht über den derzeitigen Stand der Kenntnisse bezüglich der Vegetationsverhältnisse der Moore vor, die ja auch mit den Anstoß dazu gegeben hat, daß unser Verein die Erforschung der Moore zu einem besonders betonten Punkt seines Arbeitsprogrammes gemacht hat. Für Westpreußen fehlt es noch an einer ähnlichen Gesamtübersicht, doch liegen auch hier für verschiedene Teile der Provinz Spezialarbeiten vor, in denen die Moore besonders eingehend berücksichtigt werden. Ich will mich also darauf beschränken, nur auf einige besonders wichtige und bemerkenswerte Punkte kurz hinzuweisen. Was zunächst die großen Sphagnetum-Hochmoore anbetrifft, so zeigen dieselben zwar im großen und ganzen Übereinstimmung hinsichtlich ihrer Vegetationsverhältnisse, wie das aus der Untersuchung des Augstumalmoores durch WEBER, der Zehlau durch H. GROSS und des großen Moosbruches durch mich selbst hervorgeht; immerhin aber kommen in manchen Einzelheiten Abweichungen vor, oder treten in dem einen oder anderen Fall noch bemerkenswerte Einzelzüge hervor, wie solche z. B. auf dem Großen Moosbruch in den großen Vernässungsflächen, auf der Zehlau durch die besonders schöne Entwicklung der Hochmoorteiche gegeben sind. Weitaus abwechslungsreicher jedoch stellen sich die Verhältnisse des die Hochmoore umsäumenden Zwischenmoorgürtels dar, der in seinen verschiedenen Ausprägungen als wiederum in mehrere Typen zu gliedernder Zwischenmoormischwald, als Reiserzwischenmoor, Hochmoorrandgehänge usw. eine nicht geringe Fülle von verschiedenartigen Vegetationstypen in sich schließt und der auch oft bemerkenswerte Florenelemente unter den vorkommenden Arten enthält, wie z. B. Chamaedaphne calyculata auf dem Großen Moosbruch und der Kackschen Balis oder Myrica Gale am Tyrus-Moor im Kreise Memel. Gewissermaßen ein Gegenstück zu den ostbaltischen Hochmooren des nördlichen Ostpreußen bilden die physiognomisch ihnen bis zu einem gewissen Grade ähnlichen, formationsbiologisch jedoch wesentlich abweichenden westbaltischen Heidemoore, die im nordwestlichen Westpreußen und in den angrenzenden Teilen Pommerns sich entwickelt finden. Wohl sind auch hier die verstreuten Krüppelkiefern für die landschaftliche Physiognomie in erster Linie bestimmend und erwecken einen an die Hochfläche der echten Hochmoore erinnernden Eindruck, die Vegetationsdecke wird hier aber nicht von den Torfmoosen beherrscht, sondern es handelt sich in erster Linie um Massenvegetation von Calluna vulgaris und Erica tetralix, daneben auch Empetrum nigrum und Andromeda polifolia, zwischen denen Scirpus caespitosus in dichtrasiger Wuchsform und Eriophorum vaginatum zerstreute bis ziemlich zahlreiche, mehr oder weniger kräftige Bulte bilden; neben den Sphagnen tragen vor allem auch Flechten vorzugsweise Cladonien, zur Verdichtung und zum Zusammenschluß der Vegetationsdecke bei. Trotz dieses Vorherrschens der Heidepflanzen sind aber diese Heidemoore nicht als tote Hochmoore anzusprechen, sondern sie stellen unbeschadet des mehr zwischenmoorartigen Gesamtcharakters ein dem Hochmoorsphagnetum etwa gleichwertiges Schlußglied einer natürlichen Moorentwicklung dar. Auch auf den Heidemooren bieten die Randbestände interessante Verhältnisse, soweit sie an Wälder oder Seeufer grenzen; letzteres ist z. B. der Fall bei dem Gr. Wierschutziner Moor, das im Süden bis an den Zarnowitzer See heranreicht und hier in einem Reiserbestand von Myrica Gale einen Standort von

Osmunda regalis enthält. Von sonstigen bemerkenswerten Arten seien noch der hier an einigen isolierten, reliktartigen Standorten auftretende Rubus Chamaemorus und Pilularia globulifera genannt. In den übrigen Teilen der beiden Provinzen treffen wir hauptsächlich Moore kleineren bis mittleren Umfangs, teils Schwingmoore an Seeufern, wie sie im Höhengebiet des Preußischen Landrückens mit seinen zahlreichen Seen besonders zahlreich sich finden, teils in sich abgeschlossene Kesselmoore oder anderweitige mehr oder weniger weit fortgeschrittene Zwischenmoorbildungen. Weder in formationsbiologischer, noch in floristischer Hinsicht hängt ja das Interesse, das ein Moor bietet, von seiner Größe ab; ich erinnere nur an das kleine Inselmoor von Upalten im Kreise Lötzen mit seinem Reichtum an Bastarden der Salix Lapponum an ähnliche Moore mit Salix myrtilloides in Ost- und Westpreußen, an das ebenfalls nur 4 ha große bekannte Zwergbirkenmoor von Neulinum oder an das Vorkommen von Chamaedaphne calyculata in einem kleinen Kiefernzwischenmoor unweit Grammen im Kreise Ortelsburg. Nur teilweise besitzen die an Seeufern durch Verlandung sich bildenden Schwingmoore den Charakter von Flachmoorhypneten wie z. B. die Brüche am Woysak-See bei Lötzen, wo sich an die freie schwingmoorartige Fläche (mit Carex chordorrhiza, C. limosa, Liparis Loeselii, Saxifraga Hirculus) ein durch reichliches Vorkommen von Betula humilis und Pedicularis Sceptrum Carolinum ausgezeichnetes Birkenbruch anschließt; vielfach mischen sich auch die Sphagnen der Moosdecke dieser Schwingmoore reichlicher bei, so daß wir es mit dem Typus der Zwischenmoorwiesen bezw. Übergangsgliedern zu solchen zu tun haben. Solche Moore sind vorzugsweise die Standorte von Carex heleonastes, die auf dem Moor bei Milchbude im Kreise Lyck zusammen mit Juncusstygius fr. Grossii und Eriophorum alpinum gedeiht. Auch in Westpreußen, besonders im Gebiet der Tucheler Heide treffen wir solche Hypneto-Sphagnetum-Schwingmoore; ferner kommt aber hier auch häufiger anscheinend als in Ostpreußen der Fall vor, daß bereits die Verlandungsbestände als reine Sphagnetum-Schwingrasen ausgebildet sind, also bereits den Zwischenmoorbildungen zugerechnet werden müssen und das Flachmoorstadium aus der Entwicklung überhaupt ausgeschaltet bleibt; ein solches Moor am Ufer eines kleinen Waldsees im Forstrevier Mirchau, Kreis Karthaus ist es z. B., das den einzigen Standort von Carex pauciflora in Westpreußen enthält. Auch sonst ist die Tucheler Heide reich an mannigfaltigen Moortypen; neben dem vorher schon erwähnten Vorkommen ber Salix myrtilloides in einer Anzahl kleiner Kesselmoore besonders des Kreises Schwetz gehören die Flachmoorhypneten und Reiserflachmoore zu den an seltenen und bemerkenswerten Arten reichsten Pflanzenvereinen der ganzen Provinz; einen besonderen Glanzpunkt in dieser Hinsicht bildete das Abrauer Moor mit Orchis Traunsteineri Malaxis paludosa, Anacamptis pyramidalis, Saxifraga Hirculus, Stellaria crassifolia, Polemonium coeruleum, Sweertia perennis, Pedicularis Sceptrum Carolinum, Betula humilis usw. doch gehört leider diese ganze Pracht der Vergangenheit an, da die von der Ansiedlungskommission betriebene Melioration neueren Berichten zufolge nichts davon übrig gelassen hat.

Schon diese wenigen, selbstverständlich nach keiner Richtung hin vollständigen Hinweise lassen erkennen, welche bedeutsamen botanischen Schätze die Moore Ost- und Westpreußens in sich bergen, wie groß ihr Reichtum an pflanzengeographisch überaus bemerkenswerten Arten ist, wie vielgestaltig die Vegetationstypen und Pflanzenvereine unserer Moore sind. Und es kann keinem Zweifel unterliegen, daß die Vertiefung der Kenntnisse, wie sie von einer Fortsetzung und einem weiteren Ausbau der Mooruntersuchungen zu erwarten steht, noch manche bedeutsamen und interessanten

Ergebnisse zeitigen wird. Denn noch können keineswegs alle auf die Formationsbiologie der Moore bezüglichen Fragen als endgültig gelöst gelten; die engen Beziehungen zwischen den auf den verschiedenen Moortypen zusammenlebenden Organismen, ihre Abhängigkeit von dem Komplex der durch Klima, Standort usw. gegebenen Lebensbedingungen bieten Fragen, die gerade in den mannigfach abgestuften Pflanzenvereinen der Moore besonders deutlich sich aufdrängen und bezüglich deren noch viele Einzelheiten der genaueren Aufklärung bedürfen. Hiermit hängen weiter auch wichtige Fragen der Vegetationsdynamik zusammen nach dem Gleichgewichtszustand der verschiedenen Bestände, der bald ein relativ stabiler, bald dauernd sich vollziehenden allmählichen Veränderungen unterworfen ist, und nach dem Kampf zwischen den Pflanzenvereinen, die ja oft nur scheinbar in friedlichem Nebeneinander bestehen. Auch der Einblick in die verschiedenen Möglichkeiten der Entwicklungsgeschichte der Bestände wird sicherlich durch weitere eingehende Untersuchungen noch erheblich an Vertiefung gewinnen, und das Gleiche gilt von den Verbreitungserscheinungen der einzelnen Arten in ihrer Beziehung zu den ökologischen Verhältnissen, der Frage nach der Bedingtheit der pflanzengeographischen Grenzen. Für die Beantwortung all dieser Fragen aber ist die Forschung auf die primären, gänzlich unangetasteten oder doch möglichst wenig von kulturellen Einflüssen berührten Bestände angewiesen; für die meisten Fragen bedarf es auch der vergleichenden Untersuchung nicht nur der verschiedenen Moortypen, sondern auch mehrere Vertreter desselben Typus, da sonst die Generalisierung von Einzelbefunden leicht zu Fehlschlüssen führen kann. Und gerade wegen ihrer Vielseitigkeit und reichen Ausprägung bieten die Moore unseres Vereinsgebietes für die Bearbeitung all solcher Fragen ein besonders geeignetes Feld, zumal immerhin noch ein relativer, wenn auch dauernd im Rückgang befindlicher Reichtum an einigermaßen ursprünglichen Moorflächen vorhanden ist; das wissenschaftliche Interesse, das die ost- und westpreußischen Moore bieten, geht daher auch weit über das Bedürfnis nach möglichst genauer Kenntnis der Vegetationsverhältnisse unseres engeren Gebietes hinaus.

Und nicht der Pflanzengeograph allein ist an der Erhaltung einer möglichst großen Zahl urwüchsiger Moore interessiert, sondern er begegnet sich hierin mit den Bedürfnissen auch zahlreicher anderer Wissenszweige. Auch die Tierwelt der Moore ist reich an eigentümlichen Formen und stellt der weiteren Erforschung lohnende Aufgaben; bisher sind es wesentlich Einzelergebnisse, die durch Untersuchung einer keineswegs großen Zahl deutscher Moore gewonnen sind, und ebenso wie eine zusammenfassende Bearbeitung der gesamten Moorfauna noch aussteht, so ist auch eine eingehende Gliederung der Moorfauna nach ökologischen Gesichtspunkten erst im Beginn des Werdens begriffen. Und neben der tiergeographischen Eigenart der Moore haben sie auch als Rückzugsgebiete für Kulturflüchter große Bedeutung; so hat der Kranich, anderwärts durch die Ungunst der Verhältnisse vertrieben, auf einsamen Mooren eine letzte Zufluchtsstätte gefunden, und gerade auf den größeren ostpreußischen Mooren ist der scheue Vogel als Brutvogel noch ziemlich verbreitet, obwohl sein Bestand infolge der zunehmenden Kultivierung der Moorflächen vielfach im Rückgang begriffen ist. Das nordische Moorschneehuhn, das auf dem Augstumalmoor sowie dem Bredszueller und Rupkalwener Moor im Kreise Heydekrug und auf der Kackschen Balis im Kreise Pillkallen noch bis in die zweite Hälfte des vorigen Jahrhunderts hinein nicht selten anzutreffen war, scheint der zunehmenden Trockenlegung und Besiedelung der Moorflächen bereits vollständig zum Opfer gefallen zu sein. Und um auch noch ein Beispiel aus der niederen Tierwelt unserer Moore anzuführen, so sei daran erinnert, daß unter den auf der Zehlau sich findenden Insekten eine Anzahl Relikte einer glazialen Fauna vorhanden ist und daß HILBERT aus einem Salix myrtilloides-Moor bei Sens-

burg und dem Betula nana-Moor bei Neulinum eine Anzahl Mollusken von ausgesprochen arktisch-alpinem Charakter nachgewiesen hat, ein auch pflanzengeographisch bedeutungsvoller Umstand, da diese Analogie die Auffassung von Betula nana und Salix myrtilloides als Reliktpflanzen auf das beste bestätigt.

Und nicht nur die lebende Pflanzen- und Tierwelt der Moore bietet als Forschungsobjekt hohes Interesse, sondern in gleicher Weise auch die im Torf aufbewahrten Reste ehemaliger Floren und Faunen, die uns das hauptsächlichste Mittel für Schlüsse auf die natürliche Entwicklung des Landschaftsbildes und der klimatischen Verhältnisse Mitteleuropas seit der Eiszeit an die Hand geben. Durch Urbarmachung der Moore wird dieses Archiv der Vegetationsgeschichte zerstört, und das ist um so mehr zu beklagen, als die einschlägigen Untersuchungen bei uns noch lange nicht abgeschlossen sind. In enger Berührung hiermit steht das Interesse, das die Moore für die Geologie besitzen, für welche naturgemäß die Erforschung des Aufbaues und der Entstehung der Moore besonders im norddeutschen Flachlande eine Aufgabe von hervorragender Wichtigkeit bildet; eine befriedigende Lösung dieser Aufgabe ist aber nur durch steten Vergleich der bei Untersuchung der Torfproben festgestellten Befunde mit der lebenden Vegetationsdecke noch im Naturzustand befindlicher Moore möglich. Eine ebenso große wissenschaftliche Bedeutung kommt auch den Vorgängen der Torfbildung zu, die in dem für den gesamten Lebenshaushalt der Erde grundlegenden Problem der Umsetzung des Kohlenstoffs eine besonders eigentümliche Rolle spielen und für das Verständnis der Entstehung der geologisch und wirtschaftsgeographisch gleich wichtigen Braun- und Steinkohlenlager den Schlüssel liefern. Und endlich nimmt auch die vorgeschichtliche Forschung Interesse an den Mooren, welche nicht selten Reste und Spuren vorzeitlicher Siedlungen in sich bergen, die zur Aufhellung früherer, mitunter bis in weite Vorzeit zurückreichender Perioden der Besiedelungsgeschichte unserer Heimat und der Kultur ihrer früheren Bewohner wesentlich beizutragen vermögen; mit der schnell fortschreitenden Vernichtung der Moore durch Melioration wird also auch diesem Forschungszweig eine wichtige Quelle der Erkenntnis verstopft.

In gewissem Sinne aber noch höher zu bewerten als das rein wissenschaftliche Interesse, das die Moore als Studienobjekte bieten, ist der Gesichtspunkt, der ja den gesamten auf Naturdenkmalspflege und Naturschutz gerichteten Bestrebungen als Leitstern voranleuchtet, daß wir die Natur nicht bloß als Ausbeutungsobjekt betrachten sollen, daß der aus der Meliorierung den Nächstbeteiligten erwachsende unmittelbare wirtschaftliche Nutzen nicht allein ausschlaggebend sein darf, sondern daß die Allgemeinheit auch ein Recht hat an der unverfälschten Natur, daß daher auch künftigen Geschlechtern noch einige Stücke der Heimat, die eine Versenkung in deren natürliche Urzustände ermöglichen, erhalten bleiben sollen. Freilich gehören die Moore zu den im allgemeinen ästhetisch am wenigsten gewürdigten, weil in ihrem eigentümlichen Charakter, in ihrer herben Schönheit und ihrem tiefen Stimmungsgehalt nur wenigen enger vertrauten natürlichen Landschaftsformen. Immerhin gewähren ein stiller, von weißen Seerosen und gelben Mummeln geschmückter Waldsee, dessen Ufer von einem schwankenden, gelblich grün bis rötlich schimmernden Sphagnetum umsäumt werden, eine Torfmoosfläche mit den im Winde wehenden weißen Köpfchen des Wollgrases, den zierlichen rosa Blütchen der Moosbeere und den Glöckchen des Moor-Rosmarins, ein Kiefernmoorwald zur Blütezeit des Porstes einen Anblick, der wohl jedem für die Reize und Schönheiten der Natur Empfänglichen offenbart, daß es auch den Mooren an solchen keineswegs fehlt. Ganz besonders aber stellen die größeren Hochmoore auch landschaftlich eine der am meisten charakteristischen Geländeformen dar, die dort, wo sie uns jugendfrisch in ihrer natürlichen Kraft entgegentritt, zu den stimmungs-

vollsten und großartigsten gehört, die unsere Heimat uns bietet. Wer einmal zu einer intimeren Kenntnis der Reize einer Moorlandschaft gelangt ist, die ja auch Dichtern und Malern schon Stoff zu eindrucksvollen Darstellungen geliefert hat, der erkennt in den urwüchsigen Mooren kostbare und unveräußerliche Stücke unserer Heimat, deren Beseitigung gleichbedeutend wäre mit der Zerstörung unwiederbringlicher Schönheitswerte und einer Verarmung der heimischen Landschaft, von der die Moore einst einen integrierenden Bestandteil bildeten.

Denn freilich, von jenem Zustand, in dem Tacitus mit den oft zitierten Worten „silvis et paludibus horrida" das Landschaftsbild des alten Germaniens schilderte und der, mag auch eine gewisse Übertreibung darin enthalten sein, doch für viele Gegenden Deutschlands sicher der Wahrheit nahe kam, von diesem Zustand sehen wir uns längst weit entfernt. Wie sich überhaupt der wirtschaftliche Fortschritt, der ja in erster Linie auf der immer vollkommneren Ausnützung der wertvollen Kräfte und Erzeugnisse der Natur durch den Menschen beruht, mit innerer Notwendigkeit nur in einem unerbittlichen Kampfe des Menschen gegen die ursprüngliche Natur vollziehen konnte, so sind auch durch die Kulturarbeit vergangener Jahrhunderte Sümpfe und Moore von bedeutender Ausdehnung in Kulturland umgewandelt worden. Immerhin galten noch bis in das 17. Jahrhundert hinein die größeren Moore als völlig unfruchtbar, als ein Fluch für die Menschheit, wirtschaftlich ohne nennenswerten Nutzen und als ein schlimmes Verkehrshindernis. Um die Mitte des 18. Jahrhunderts, teilweise wohl auch schon früher, entstanden aber in Holland und Nordwestdeutschland die verschiedenen Verfahren zur Kultivierung der Hochmoore, während es bezüglich derjenigen der Gründlandsmoore bekanntlich Friedrich der Große war, der die Sache energisch förderte und durch Trockenlegung der Brüche besonders an der Oder, Warthe und Netze dem Staat mitten im Frieden eine neue Provinz erwarb, werden doch die unter seiner Regierung der landwirtschaftlichen Kultur erschlossenen Moorflächen auf rund 250000 ha geschätzt. Einen für die Existenz der Moore überhaupt bedrohlichen Umfang gewannen indessen diese Meliorierungsbestrebungen erst in neuerer Zeit, wo der Staat sich dieser Bestrebungen im kleinen wie im großen mit besonderem Eifer annahm und dieselben durch den Fortschritt der wissenschaftlich-technischen Arbeit in zielsichere Bahnen gelenkt wurden. Daß durch diese in immer steigendem Umfang betriebenen Entwässerungs- und Meliorierungsarbeiten schon in den letztvergangenen Jahrhunderten zahlreiche, als Naturdenkmäler wichtige Moore zum Verschwinden gebracht oder doch in ihrem urwüchsigen Charakter so stark beeinträchtigt worden sind, daß sie jedes Interesse für die naturwissenschaftliche Forschung verloren, kann leider keinem Zweifel unterliegen. Es ist ferner zu berücksichtigen, daß nicht bloß die im neuzeitlichen landwirtschaftlichen Sinne kultivierten Moore für die Erhaltung der Naturdenkmäler verloren sind, sondern auch alle jene, die durch vorläufige Entwässerung, durch Torfstich oder durch regelmäßige Nutzung als Viehweide ihren urwüchsigen Charakter in weitgehendem Maße eingebüßt haben. Einen besonders großen Umfang hatte diese Moorvernichtung im nordwestlichen Deutschland erreicht, wo die Sphagneten der großen Hochmoore bereits nahezu völlig ausgestorben sind. Aber auch aus dem Gebiet Ost- und Westpreußens lassen sich leider nur allzu viele Beispiele für die gleiche Erscheinung anführen. So schätzte CONWENTZ bereits im Jahre 1901 die in Westpreußen erfolgten Meliorationen für das vorhergehende Jahrzehnt auf 10000 ha; für die seither verflossene Zeit wie auch für Ostpreußen stehen mir Vergleichszahlen zwar nicht zu Gebote; da aber die Tendenz, die Moore zu entwässern und in Kulturland zu verwandeln, seither noch dauernd in Zunahme begriffen war und die diesbezüglichen Bestrebungen immer mehr sachgemäß organisiert und durch staatliche Mittel unterstützt worden sind, so muß

sicher noch mit größeren Zahlen gerechnet werden. Enthält doch auch fast jeder neuere Bericht der mit der Untersuchung der Pflanzenwelt beauftragten Sendboten unseres und des Westpreußischen botanisch-zoologischen Vereins, so weit in dem untersuchten Gelände Moore überhaupt in Frage kamen, Belege für die Vernichtung oder mindestens starke Beeinträchtigung interessanter Moore und Moorpflanzenvereine oder auch einzelner wichtiger Arten. Z. B. hat Ahlfvengren bei seiner im Jahre 1901 ausgeführten Bereisung der westpreußischen Moore östlich der Weichsel bereits gefunden, daß nur winzige Gebiete an Seeufern noch den Charakter der Ursprünglichkeit besaßen, dagegen von den größeren Mooren kein einziges mehr vollständig intakt war, viele auch ganz in Kulturwiesen und Ackerland umgewandelt waren. Eine Reise, die mich selbst im Sommer 1915 teilweise in die gleichen Gegenden führte, ließ erkennen, daß dieses Verschwinden der Moore seither noch merkliche Fortschritte gemacht hatte, daß ganz besonders die Flachmoorbildungen sowohl an Seeufern wie auch in vertieften Bodensenken in starkem Rückgang begriffen sind, und daß man es schon als einen glücklichen Umstand betrachten muß, wenn sich die wirtschaftliche Nutzung auf das gelegentliche Abmähen der Schwingmoorwiesen beschränkt. In dem Gebiet der Tucheler Heide haben ganz besonders die Schwingflachmoorwiesen und Reisermoore stark gelitten; in ganz besonderem Maße zu bedauern ist hier die schon vorher erwähnte Zerstörung des Abrauer Moores durch die Kultur, das, wie die von Preusz gegebene Schilderung erkennen läßt, sowohl in formationsbiologischer Hinsicht wie durch die große Zahl in ihm vorkommender bemerkenswerter Arten einen besonderen Glanzpunkt unter den Mooren Westpreußens bildete. Auch die kleinen, durch reichliches Vorkommen von Salix myrtilloides ausgezeichneten Kesselmoore im Kreise Schwetz sind stark bedroht, z. B. gibt es südlich vom Bahnhof Laskowitz zwischen Lipno und Dziki drei solche in offener Feldmark gelegene Moore, ihrem Vegetationsbestande nach Birken-Reiserzwischenmoore, von diesen fand ich bei einem im August dieses Jahres ausgeführten Besuch nur eines, das allerdings in früherer Zeit einmal ziemlich stark abgetorft worden ist, noch intakt, das zweite war stark ausgetrocknet und der Birkenbestand zum großen Teil gerodet, bei dem dritten endlich, das noch als ziemlich ursprünglich sich erwies, ließ ein angefahrener Haufen Dränageröhren auf die beabsichtigte Entwässerung schließen. Auch auf den großen Heidemooren im Nordwesten der Provinz machen sich kulturelle Einflüsse in starkem Maße geltend, ganz besonders auf dem Bielawamoor, wo durch weitgehende Abtorfung das Wachstum der Sphagnen außerordentlich beeinträchtigt worden ist. Und selbst der in manchen Gegenden, wie z. B. den Kreisen Neustadt und Karthaus, häufige Typus der Sphagnetum-Schwingmoore an Seeufern ist nicht eben oft noch in natürlicher Entwicklung und Ausprägung des Formationscharakters anzutreffen. Auch in Ostpreußen liegen die Dinge leider nicht wesentlich anders; es sei z. B. angeführt, daß unter den Mooren (hauptsächlich Flachmoorbildungen) der Kreise Rastenburg, Rössel, Sensburg und Lötzen, über deren Untersuchung im Jahre 1913 Führer berichtet, sich nicht ein einziges mit intakter Vegetationsdecke mehr befindet, alle vielmehr durch Torfstich und Beweidung mehr oder weniger tiefgreifend verändert waren. Ähnlich berichtet Steffen aus dem Kreise Lyck, daß nicht nur einige größere Moore vollständig melioriert sind, sondern daß z. B. auch in dem im östlichen Teil des Kreises nahe der russischen Grenze gelegenen Gelände von zahlreichen kleinen bis mittelgroßen Mooren nur noch zwei besonders nasse Zwischenmoore im natürlichen Vegetationszustand erhalten waren. Auch das Chamaedaphnemoor am ehemaligen Soltisseksee bei Grammen im Kreise Ortelsburg muß als durch Entwässerung und Torfstich bedroht und teilweise auch bereits stark verändert angesehen werden; ferner sind *Salix Lapponum* und *S. myrtilloides*, zwei gegen Austrocknung ihres Standortes ja besonders empfindliche Arten,

an vielen ihrer Standorte bedroht. Von den Hochmooren ist das kleinere, aber in mancher Beziehung recht interessante Hochmoor von Agilla in seiner nördlichen Hälfte durch die Torfwerke Agilla in weitgehendem Maße abgetorft, so daß hier das Sphagnetum auf weite Strecken seine Lebenskraft eingebüßt hat. Auch auf dem durch WEBERS Monographie bekannt gewordenen Hochmoor von Augstumal, das einst eines der schönsten und größten unserer Hochmoore darstellte, macht sich neben der fortschreitenden Kultivierung der Einfluß von Torfstreugewinnung geltend, und gehen die ursprünglichen Vegetationsverhältnisse ohne Zweifel einer völligen Veränderung entgegen. Bereits gänzlich kultiviert ist das kleine Iszlizmoor im Mingetal, auch das Rupkalwener Moor ist schon seit längerer Zeit in starkem Maße der Kultur erschlossen, während auf dem Medszokel- und Berstusmoor vornehmlich die Randpartien durch Entwässerung und Kultivierung in Mitleidenschaft gezogen sind. Letzteres ist nach der Schilderung von FÜHRER auch der Fall auf dem Packledimmer Hochmoor im Kreise Stallupönen, wo zwar der zentrale Teil von kulturellen Einflüssen noch einigermaßen verschont geblieben ist, dagegen die randlichen Teile teilweise zur Torfgewinnung benutzt werden, teilweise auch in ausgedehnte Meliorationswiesen umgewandelt worden sind, wodurch Saxifraga Hirculus und Pedicularis Sceptrum Carolinum zum Verschwinden gebracht worden sind. Überhaupt sind ja vielfach gerade die Randpartien der Hochmoore die floristisch und formationsbiologisch interessanten Teile; auch wird durch ihre Kultivierung das Sphagnetum der Hochfläche, wenn diese nicht sehr bedeutende Ausdehnung besitzt, stets über kurz oder lang mehr oder weniger stark in Mitleidenschaft gezogen. Ferner wird das Tyrusmoor von POTONIÉ als totes Hochmoor bezeichnet und von demselben für die Kacksche Balis angegeben, daß sie sich im Beginn des Absterbens befinde. Schließlich sei auch noch darauf hingewiesen, daß auch auf dem großen Moosbruch recht bedeutende Flächen durch die Kultur umgewandelt worden sind, wie hier ja auch die Zahl der Moorkolonien im Laufe der letzten Jahrzehnte eine bedeutende Zunahme erfahren hat.

Alle diese Angaben, die sich gewiß noch stark vermehren lassen, wenn aus den einzelnen Kreisen genauere Mitteilungen vorlägen, beziehen sich in der Hauptsache zunächst auf den Zustand, wie er vor Kriegsausbruch bestand; sie lassen uns erkennen, daß auch in unserem an Mooren ursprünglich so reichen Gebiet dieser Vegetationstypus in fortschreitender Abnahme begriffen war und einer wenn auch nicht unmittelbar bevorstehenden, so auf die Dauer doch unausbleiblichen Vernichtung entgegen ging. Freilich hatten sich auf der anderen Seite auch schon im Laufe des vorigen Jahrhunderts Stimmen erhoben, die Bedenken gegen die völlige Beseitigung der Moore geltend machten und dabei zum Teil auch die wirtschaftlich nachteiligen Folgen eines solchen Vorgehens in bezug auf Klima und Wasserhaltung betonten; in Dänemark ist auch bereits im Jahre 1844 das erste Moorschutzgebiet eingerichtet worden. Die Fragen nach den erwähnten allgemeinen wirtschaftlichen Nachteilen der Moorvernichtung sind ja auch heute noch strittig, in praxi haben sich aber leider die Verhältnisse so gestaltet, daß dieselben als im für die Moorerhaltung ungünstigen Sinne entschieden betrachtet werden müssen. Immerhin verhallten, seitdem die auf Naturschutz und Naturdenkmalpflege gerichtete Bewegung bei uns in Fluß gekommen war, die Klagen über den fortschreitenden Rückgang der Moore nicht mehr gänzlich ungehört und es wurden durch Sicherung einiger noch im ursprünglichen Zustand befindlichen Moorflächen Erfolge erzielt, die, wenn sie auch zunächst nur einen bescheidenen Anfang darstellten, doch zu der Hoffnung berechtigten, daß es den fortgesetzten Bemühungen um die Erhaltung von Mooren allmählich gelingen würde, in allen dafür in Betracht kommenden Teilen unseres Vaterlandes das angestrebte Ziel gleichmäßig zu erreichen. Die Erfüllung dieser Hoffnungen

wird nun aber auf das schwerste bedroht durch die seit dem Herbst 1914 unter Heranziehung von Kriegsgefangenen in ihrem Umfang bedeutend erweiterten und in ihrer Durchführung stark beschleunigten Meliorationsarbeiten. Nahmen doch in Preußen, um das es sich dabei vorzugsweise handelt, bereits im Juli 1915 die Flächen, deren Meliorierung in Angriff genommen, vollendet oder in Vorbereitung begriffen war, eine Fläche von 163113 ha ein und fanden dabei weit über 100000 Kriegsgefangene Beschäftigung, Zahlen, die durch eine im gegenwärtigen Zeitpunkt aufgenommene Statistik sicher noch eine bedeutende Erhöhung erfahren würden. In besonders starkem Maße waren dabei die Provinzen Pommern, Brandenburg, Hannover, Schleswig-Holstein und Westfalen betroffen; was unser Gebiet angeht, so handelte es sich für Ostpreußen um 1101, für Westpreußen um 1025 ha. Nun ist gewiß nicht zu verkennen, daß in diesen Zahlen auch nicht unbedeutende Flächen mit einbegriffen sind, bei denen von einem wirklichen, dem vorhandenen Bestand an Naturdenkmälern erwachsenden Verlust nicht gesprochen werden kann, weil die betreffenden Moore auch schon vorher durch wirtschaftliche Nutzung, vorläufige Entwässerungsversuche u. dergl. ihren ursprünglichen Charakter eingebüßt hatten. Für einen Teil der in Westpreußen im Jahre 1915 zur Melioration bestimmten Moore habe ich das aus eigener Anschauung bestätigen können; dahin gehört z. B. das Brücksche Bruch im Kreise Putzig, das bereits in den achtziger Jahren eine allerdings teilweise nur mangelhaft geglückte Entwässerung erfahren hatte und wenig Bemerkenswertes mehr bot; auf der anderen Seite befanden sich aber auch manche recht interessanten Moore darunter, wie z. B. das Baadelner Bruch im Kreise Rosenberg. Auf jeden Fall bedeuten aber die Kriegsmeliorationen eine bedeutende Gefährdung der noch vorhandenen urwüchsigen Moore nicht nur wegen ihres großen Umfangs, sondern auch deshalb, weil unter den gegenwärtigen Verhältnissen die an der Naturdenkmalpflege interessierten Instanzen vielfach gar nicht in der Lage sind, rechtzeitig Maßregeln zum Schutze eines etwa bedrohten wichtigen Naturdenkmals in die Wege leiten zu können. Es hat sich deshalb die Staatliche Stelle für Naturdenkmalpflege ein großes Verdienst dadurch erworben, daß sie sich dieser Angelegenheit mit Nachdruck angenommen und nach vorausgegangenen Besprechungen mit den beteiligten Behörden einerseits und ihren verfügbaren Mitarbeitern andererseits die Moorschutzfrage zum Hauptverhandlungsgegenstand auf der vorjährigen Konferenz für Naturdenkmalpflege gemacht hat. Diese Tagung, auf der teils in längeren Vorträgen seitens berufener Fachvertreter, teils in kürzeren Mitteilungen alle Gesichtspunkte über die Bedeutung der Moore für die wissenschaftliche Forschung, für Kunst, Dichtung und Heimatpflege, wie auch die praktische Seite der Moormeliorationen zu eingehender Erörterung gelangten, gestaltete sich zu einer eindrucksvollen Kundgebung zugunsten der Schaffung von ausreichenden Moorschutzgebieten. Selbstverständlich würde es aussichtslos und auch sachlich nicht gerechtfertigt sein, einer wirtschaftlichen Notwendigkeit, wie sie die Urbarmachung von Ödländereien gerade in der Zeit des Aushungerungskrieges darstellt, grundsätzlich hindernd in den Weg treten zu wollen; aber die Erfüllung solcher wirtschaftlichen Notwendigkeiten läßt immer noch genügend Raum, um auch den berechtigten Ansprüchen der Naturdenkmalpflege genügen zu können, indem ein Teil der Moore, die hierfür aus irgend welchen Gründen besonders in Betracht kommen, von der Meliorierung dauernd ausgenommen wird und nur dem Walten der natürlichen Kräfte überlassen bleibt.

Was speziell unser Gebiet anbetrifft, so besitzen wir in der Zehlau und dem Zwergbirkenmoor von Neulinum bereits zwei geschützte Moorflächen; es muß aber betont werden, daß hierdurch den berechtigten Mindestansprüchen noch bei weitem nicht genügt wird, da diese Moore weder was die vorkommenden Arten, noch was ihr

formationsbiologisches Wesen anbetrifft bereits allein als vollgültige Repräsentanten unseres Besitzes an urwüchsigen Mooren überhaupt gelten können. Für den weiteren Ausbau der Naturdenkmalpflege nach dieser Richtung hin wird es also nicht bloß darauf ankommen, überhaupt eine möglichst große Zahl ost- und westpreußischer Moore in ihrer natürlichen Beschaffenheit zu erhalten, sondern auch die Auswahl so zu treffen, daß von jedem wichtigeren Moortypus wenigstens ein, womöglich aber mehrere Moore in die zu schaffenden Moorreservate einbezogen und daß dabei auch die Standorte besonders bemerkenswerter und pflanzengeographisch wichtiger Moorpflanzen ausreichend berücksichtigt werden. Denn ebenso wie Betula nana, sind auch Carex magellanica, C. heleonastes, C. microglochin, C. globularis, Juncus stygius, Salix myrtilloides, S. Lapponum, Chamaedaphne calyculata, Primula farinosa, Sweetia perennis und noch manche andere von hoher pflanzengeographischer Bedeutung, so daß die Zerstörung ihrer Standorte nicht bloß rein floristisch einen unwiederbringlichen Verlust bedeuten würde. Sind wir auch nicht durch aus neuerer Zeit vorliegende Berichte, die allein eine zuverlässige Grundlage für die Beurteilung abgeben können, über das in den verschiedenen Teilen unseres ausgedehnten Gebietes noch vorhandenen, für die Erhaltung zu empfehlenden Moore unterrichtet, so läßt sich doch auch gegenwärtig schon eine ganze Reihe von Beispielen namhaft machen. Sehr wesentlich für die Erfüllung dieser Bestrebungen ist es, daß die maßgebenden Instanzen der Staatsverwaltung ihr zunächst mehr theoretisch den Moorschutzbestrebungen gegenüber geäußertes Wohlwollen auch praktisch betätigen, da ja der Staat an dem Besitz von Mooren in hervorragendem Maße beteiligt ist. Ganz besonders ist auch zu wünschen, daß die Forstverwaltungen davon Abstand nehmen möchten, die in den Wäldern oft noch ziemlich zahlreich vorhandenen kleineren Moore und anmoorigen Waldpartien grundsätzlich zu meliorieren, wie dies vielerorts geschieht. Möge den Moorschutzbestrebungen ein voller Erfolg beschieden sein, damit nicht auch noch die interessantesten Stücke unserer heimischen Pflanzenwelt dem Kriege zum Opfer fallen.

Untersuchung der Vegetationsverhältnisse des Großen Moosbruchs.

Von **W. Wangerin.**

III.

Durch die in den Jahren 1913 und 1914 ausgeführten Untersuchungen[1]) war die Erforschung der Vegetationsverhältnisse der westlich des Timber-Kanals zwischen den Forstrevieren Pfeil und Nemonien gelegenen Hälfte des „Großen Moosbruchs“ zum Abschluß gebracht worden; dagegen konnten damals von der östlichen, zwischen Timber und Parwe gelegenen, im Norden bis an die Laukne heranreichenden Hälfte nur ein vorläufiger Uberblick und Stichproben einzelner Bestände gewonnen werden. Daher mußte es, als sich mir in der zweiten Hälfte des Juli 1916 Gelegenheit bot, die Untersuchungen in jener Gegend wieder aufzunehmen, im wesentlichen darauf ankommen, in dieser östlichen Hälfte die notwendigen ergänzenden Feststellungen vorzunehmen, um auch hier ein möglichst vollständiges und genaues Bild von der Zusammensetzung der einzelnen Formationen und Bestandestypen und ihrer kartographischen Anordnung[2])

---

[1]) Vergl. Jahresber. d. Preuß. Bot. Ver. 1913 (erschienen 1914) S. 28—40 und 1914 (erschienen 1918) 58. Jahrg. d. Schriften d. Physik.-ökon. Ges. S. 30—43.

[2]) Die von mir auf Grund meiner Untersuchungen entworfenen Vegetationskarten hoffe ich bei anderer Gelegenheit im Druck veröffentlichen zu können.

zu gewinnen. Da die Flächenausdehnung dieses östlichen Hauptteils die des westlichen nicht unbedeutend übertrifft, so wäre es kaum möglich gewesen, in den mir zur Verfügung stehenden zwei Wochen zu einem Abschluß der Untersuchungen zu gelangen, wenn nicht durch zwei Umstände der Umfang der Aufgabe eine wesentliche Verkleinerung erfahren hätte. Einmal nämlich kommt jene größere Flächenausdehnung vorzugsweise auf Rechnung der eigentlichen Hochmoorfläche, des „kahlen Moosbruchs", die ja im großen und ganzen überall sehr gleichartige Verhältnisse darbieten und deren Untersuchung daher trotz der schwierigen Begehbarkeit weniger Zeit und Mühe erfordert als die der Randpartien, insbesondere soweit diese an Waldbestände angrenzen; zweitens und vor allem aber hatten die bereits im Sommer 1914 gemachten Beobachtungen erkennen lassen, daß die nach Norden zu bei Lauknen, Königgrätz, Langendorf usw. gelegenen Flächen durch kulturelle Einflüsse ziemlich stark in Mitleidenschaft gezogen waren und keine hinlängliche ursprüngliche Gestaltung der Vegetationsverhältnisse mehr erwarten ließen[1]), sodaß ich die Untersuchungen auf die südlichen, an das Forstrevier Mehlauken angrenzenden Teile, nach Norden etwa bis zu einer von der Kolonie Elchtal nach der Försterei Kupstienen herüber gezogenen Linie beschränken konnte. Ursprünglich beabsichtigte ich, zu diesem Zweck Piplin als Ausgangsstation zu wählen; da dort aber unter den gegenwärtigen Verhältnissen keine geeignete Unterkunft zu finden war, so sah ich mich genötigt, mein Standquartier in Mehlauken zu nehmen. Es bedeutete das zwar eine nicht unbeträchtliche Verlängerung des täglich zurückzulegenden Anmarschweges (dieser führte entweder von Mehlauken über Piplin zu der Försterei Domschin oder von Mehlauken auf der nach Lauknen führenden Landstraße, dem sogen. Laukner Damm, über Abschruten und Schaudienen an den Förstereien Plicken und Escherwald vorbei, andererseits bot sich dadurch aber auch in höherem Maße Gelegenheit, den auch landschaftlich recht anziehenden Waldbeständen des Mehlauker Reviers Beachtung zu schenken. Das Wetter gestaltete sich während der ganzen Zeit der Untersuchung verhältnismäßig günstig, so daß wenigstens kein Tag vollständig verloren ging; dagegen machte sich der Einfluß der ungewöhnlich reichen Niederschläge der vergangenen Wochen vielfach recht störend und erschwerend geltend, da infolgedessen nicht nur das eigentliche Moosbruch mit Wasser vollgesogen war, wie ein Schwamm (auf der großen, schon im vorigen Bericht geschilderten und auch weiter unten noch erwähnten Rülle bzw. Vernässungsfläche sank man in der Torfmoosmatte so stark ein, daß man zumeist 20—25 cm tief im offenen Wasser watete), sondern auch die Randpartien vielfach weithin unter Wasser standen und manche sumpfigen Flachmoorpartien überhaupt kaum zu betreten waren.

Was nun zunächst die topographischen Verhältnisse des Untersuchungsgebietes anbetrifft, so grenzt das Forstrevier Mehlauken im Westen an die den Timber-Kanal[2]) begleitenden, stark sumpfigen und in diesem Sommer vollständig überschwemmten Flachmoorwiesen, während es nach Osten hin teils bis an die Parwe, einen weit von Süden her kommenden Nebenfluß der Laukne, heranreicht, teilweise auch noch etwas über dieselbe hinübergreift; jedoch habe ich auf dieser Seite die Untersuchungen nach Osten

[1]) Die genannten Dörfer und Moorkolonien sowie auch einige weitere ziehen sich im Bogen um den ganzen Nordost-, Nord- und Westrand dieser Hälfte des Moosbruchs herum, so daß hier von der an sich schon schmalen Zwischenmoorzone nichts mehr in ursprünglicher Gestalt erhalten, außerdem aber auch die Hochmoorfläche selbst nicht unbeeinflußt geblieben ist.

[2]) Der nicht kanalisierte Oberlauf desselben oberhalb von Piplin führt den Namen Elxne-Fließ.

bzw. Südosten hin nicht über den Laukner Damm hinaus ausgedehnt. Dieser tritt etwas nördlich von der Försterei Plicken in das Forstrevier ein und folgt zunächst dem Gestell f in nordwestlicher Richtung zwischen den Jagen 11, 18, 29 einerseits und 12, 19, 30 andererseits; an der Kreuzung der Gestelle F und E biegt er rechtwinklig nach links hin um und folgt letzterem zwischen den Jagen 30 und 43, führt dann in mehreren Bogen schräg durch das Jagen 44 hindurch und erreicht bei der „Roon-Eiche" das Gestell h, dem er nun wiederum nach Nordwesten zwischen den Jagen 44, 59 (in diesem liegt die von einer großen Lichtung umgebene Försterei Escherwald) 74 rechts und 45, 60, 75 links folgt, um endlich in einem nach Nordwesten bzw. Westen offenen Bogen ganz nahe dem Rande des Moosbruchs nach rechts hin als Grenze zwischen den Jagen 74, 73, 90, 89, 106, 124 bzw. 91, 90, 107, 125 sich nach der Försterei Kupstienen hinzuziehen. Wie diese Angaben bereits erkennen lassen, führen die mit großen Buchstaben bezeichneten Gestelle des Mehlaukener Reviers annähernd von Nordosten nach Südwesten, die sie rechtwinklig schneidenden, mit kleinen Buchstaben bezeichneten von Südosten nach Nordwesten. Von den ersteren Gestellen verläuft M seiner großen Erstreckung nach über das kahle Moosbruch, südlich von ihm liegen die Jagen 147 bis 159; L, das bei der Försterei Kupstienen den Laukner Damm schneidet, und K dagegen durchsetzen nur in ihrem ersten Teile die südlich von Kupstienen stark nach Südosten ausgebuchtete Hochmoorfläche und verlaufen weiterhin ersteres durch den Oberlauf der großen Rülle hindurch, letzteres durch die südlich angrenzenden Randbestände; zwischen beiden liegen die Jagen 125 bis 140, zwischen K und I die Jagen 107 bis 122. Das Gestell H verläuft zwischen den Jagen 91 bis 102 und 75 bis 84 und trifft auf die nach dem Westrande gelegene Försterei Domschin, während das Gestell G, das sogen. Meschkin-Gestell den Laukner Damm nördlich von der Försterei Escherwald schneidet. Südlich vom Meschkin-Gestell und südwestlich vom Laukner Damm liegt in den Jagen 62 bis 65, 45 bis 50, 32 bis 36 und 22 bis 23, vollständig getrennt von dem Großen Moosbruch, eine zweite kleinere Hochmoorfläche, die am besten als „Kleines Moosbruch" bezeichnet wird. An dem Südwestrand dieses letzteren zieht sich der im Jagen 7 seinen Anfang nehmende im allgemeinen nach Nordwesten gerichtete Dankschel-Graben entlang, der dann weiterhin durch die Jagen 66, 81, 98, 99, 118 (äußerste Südwestecke), 119, 120, 121, 139 und 140 verläuft und endlich, dem letzten Stück des Gestells L folgend (der ursprüngliche Lauf liegt etwa nördlich derselben) in den Timber-Kanal mündet; zwischen den Jagen 139 und 140 wird er von dem auf Elchtal zuführenden Gestell t auf der Elsabrücke überschritten. Ein kleineres Fließ entspringt nordöstlich vom Kleinen Moosbruch im Jagen 77 hart am Meschkin-Gestell und fließt durch die Jagen 62, 61, 60, 59 usw. der Parwe zu; ein weiterer kleiner Bach fließt etwas weiter südlich ebenfalls am Nordost- bzw. Ostrande des kleinen Moosbruchs in den Jagen 46, 45, 44 usw. ostwärts zur Parwe. Etwas bedeutender ist der sogen. Brandgraben, der aus zwei am Gestell i sich vereinigenden Quellarmen im Jagen 112 seinen Ursprung nimmt und im allgemeinen in südöstlicher Richtung durch die Jagen 111, 91b, 74, 58, bis 55 ebenfalls der Parwe zufließt. Alle diese Wasserläufe wie auch einige weitere kleinere, von deren Aufzählung aber Abstand genommen werden kann, weil sie für das Folgende nicht in Betracht kommen, werden von zumeist ziemlich sumpfigen, aber im allgemeinen (nur der Unterlauf des Dankschel-Grabens macht hierin eine Ausnahme) keine sehr bedeutende Breite besitzenden Flachmoorbeständen begleitet, in denen teils Birken, teils Erlen, gelegentlich auch Fichten vorherrschen. Zwischen dem Dankschel-Graben einerseits und dem Brandgraben andererseits dagegen ist eine typische Flachmoorzone am Südrande des Großen Moosbruchs nicht entwickelt, sondern es wird hier in den Jagen 113 bis 118, 94 bis 98 und 76 bis 80 der Raum zwischen dem Großen und dem Kleinen Moosbruch

von Waldbeständen ausgefüllt, die zumeist den Charakter ziemlich schlechtwüchsiger Kiefernzwischenmoorwälder, stellenweise auch den eines Zwischenmoormischwaldes besitzen; nach der mir von Herrn Geheimrat Böhm freundlichst zur Verfügung gestellten forstlichen Bodenkarte, mit der auch die Angaben von Klautzsch[1]) in Einklang stehen, handelt es sich hier durchweg um alten Moosbruch-Boden, auf dem jene Waldbestände stehen, so daß dieselben als regressive Bildungen anzusprechen sein würden, ohne daß aber, so weit es sich gegenwärtig erkennen läßt, kulturelle Einflüsse als Ursache für deren Entstehung in Betracht gezogen werden könnten. In den übrigen von mir untersuchten Teilen des Forstreviers Mehlauken haben wir es zumeist mit Diluvialboden zu tun, wobei allerdings in den tiefer gelegenen Teilen (auf der forstlichen Bodenkarte als „Lehmbruch" bezeichnet) sich oft beginnende Versumpfung und mehr oder weniger deutliche Anklänge an Standflachmoorwälder (mit vorherrschender Fichte) geltend machen, besonders z. B. in den Jagen 100 und 101; südöstlich vom Kleinen Moosbruch in den Jagen 17 bis 21 und 10 bis 15 erlangt auch der Zwischenmoorboden größere Ausdehnung. Es ist namentlich der westlich bzw. südwestlich vom Dankschel-Graben gelegene Teil des Forstreviers (Schutzbezirke Domschin und Stumbragirren), in dem der Diluvialboden größere zusammenhängende Flächen einnimmt; ähnlich verhält es sich auch noch wieder nordöstlich und nördlich vom Kleinen Moosbruch, zwischen diesem und dem Brandgraben. Besonders bemerkenswert und für die Gliederung der Vegetationsbestände in mehrfacher Hinsicht maßgebend sind aber einige dem Rande des Großen Moosbruchs nahegelegene Diluvialinseln; am weitesten vorgeschoben ist eine solche im nördlichen Teil des Jagen 130 am Gestell k; eine zweite größere, von demselben Gestell durchschnittene ist in den Jagen 112 und 113 gelegen, während eine dritte schmale, aber ziemlich lang gestreckte sich in der Nordostecke des Jagen 112 jenseits des oberen Quellarms des Brandgrabens an diesem entlang zieht und zungenförmig noch jenseits des Gestelles K etwas in das Jagen 130 vorspringt.

Auf die Vegetationsverhältnisse, wie sie auf diesen rings vom vordringenden Moor bzw. von versumpften Waldbeständen umgebenen Festlandsinseln sich darbieten, wird weiter unten noch zurückzukommen sein. Von den übrigen, dem Diluvialboden angehörigen Waldbeständen habe ich bereits im vorigen Bericht die Bestandesliste eines Fichten-Laubholz-Mischwaldes (auf trockenem Boden, mit vorherrschender Weißbuche) aus dem Schutzbezirk Domschin, Jagen 139 mitgeteilt und füge hier aus jener Gegend nur noch zur Ergänzung hinzu, daß ich in der Nähe der Försterei Domschin am lichten Rande ähnlicher Bestände am „Forstmeister-Damm" Agrimonia odorata V_2, Z_{2-3} gefunden habe. Dagegen wird es von Interesse sein, zum Vergleich die ausführliche Bestandesliste eines in etwas stärkerem Maße feuchten und schattigen gemischten Hochwaldes aus dem Schutzbezirk Escherwald, Jagen 75 (nördlicher Teil) und 92 mitzuteilen, also aus jener Gegend südlich vom Brandgraben, wo der Laukner Damm vom Gestell h nach Osten hin abbiegt. Im Baumbestand herrscht hier zumeist Tilia cordata vor, die um den 20. Juli noch in Blüte stand; dazu kommen Picea excelsa (Laubhölzer jedoch durchaus überwiegend), Quercus Robur, Carpinus Betulus, Ulmus scabra Z_{1-2}, Fraxinus excelsior und vereinzelt auch Alnus glutinosa und Betula pubescens. Das nur wenig reichliche Unterholz wird von Niederwuchs von Esche, Linde und Ulmus pedunculata (Z_1), sowie von Corylus Avellana und Rubus idaeus gebildet; dazu kommt ferner noch die ihrer Wuchshöhe nach ja allerdings eher der Staudenflora zu-

[1]) Klautzsch. Die geologischen Verhältnisse des Großen Moosbruchs in Ostpreußen unter Berücksichtigung der jetzigen Pflanzenbestände. Jahrb. Kgl. Geolog. Landesanst., Berlin, Bd. XXVII, Heft 2, 1906 (erschienen 1910), p. 230 ff.

zurechnende Daphne Mezereum V_3. Z_2. Im Unterwuchs sind Moose nur schwach vertreten; gesammelt wurden Eurhynchium striatum, Mnium undulatum und Catharinea undulata. Die Staudenflora, in der Gräser zwar zerstreut bis reichlich, aber keineswegs dominierend auftreten, setzt sich folgendermaßen zusammen (besonders bezeichnende Arten sind durch ein Ausrufungszeichen hervorgehoben):

Aspidium Filix mas	Urtica dioica
,, Dryopteris	Rumex sanguineus
,, spinulosum	Stellaria Holostea
subspec. dilatatum	,, nemorum
Anemone Hepatica	Lunaria rediviva Z_3
,, nemorosa	Fragaria vesca
Ranunculus lanuginosus	Rubus saxatilis Z_4
,, cassubicus Z_{1-2}	Geum urbanum
Athyrium Filix femina	Agrimonia pilosa Z_{1-2}
Onoclea Struthiopteris!	Filipendula Ulmaria
Equisetum pratense	Lathyrus vernus
,, silvaticum	Mercurialis perennis
Dactylis glomerata	Viola mirabilis!
Festuca gigantea	Oxalis Acetosella
Milium effusum	Epilobium montanum
Poa nemoralis	Circaea Lutetiana
Brachypodium silvaticum Z_{2-3}	Anthriscus silvestris
Bromus asper subspec.	Chaerophyllum temulum
Benekeni Z_{2-3}	Aegopodium Podagraria!
Carex pallescens	Ajuga reptans
,, silvatica Z_2	Brunella vulgaris
Luzula pilosa	Stachys silvatica!
Allium ursinum!	Scrophularia nodosa
Polygonatum multiflorum	Pulmonaria officinalis!
Paris quadrifolia	Asperula odorata
Convallaria majalis Z_{1-2}	Arctium nemorosum Z_{1-2}
Neottia nidus avis Z_{1-2}	Cirsium oleraceum
Asarum europaeum!	Crepis paludosa

Neben dem hier besonders massenhaften Auftreten von Allium ursinum, das aber auch noch an einigen anderen Stellen des Mehlaukener Reviers beobachtet wurde, sind von den angeführten Arten namentlich bemerkenswert Onoclea Struthiopteris und Lunaria rediviva[1]), die ich anderwärts nicht wieder angetroffen habe; erstere bildet besonders an dem gegen das Gestell h zu gelegenen Rande des Jagens 75 schöne Bestände und fructifizierte auch verhältnismäßig reichlich, während Lunaria rediviva außer im Jagen 92 auch, aber weniger reichlich, im Jagen 91b auftritt. Im letzteren, das vom Brandgraben umflossen wird, ist die Fichte die im Hochwald durchaus vorherrschende Baumart; in der Staudenflora kommen gewisse Flachmooranklänge (z. B. Carex remota, Impatiens noli tangere, Galium palustre, Circaea Lutetiana, Crepis paludosa) stärker zur Geltung, sonst ist vielfach Athyrium Filix femina auf größeren Flächen vorherrschend, Daphne Mezereum, Carex silvatica und Ranunculus cassubicus sind reichlicher, dagegen Allium ursinum viel spärlicher vertreten als im Jagen 92,

[1]) Beide wurden hier auch bereits auf einem Vereinsausflug im Jahre 1914 gesammelt. Sie wurden vom Geheimen Regierungs- und Forstrat BÖHM schon früher entdeckt.

ferner ist die Artenliste noch zu ergänzen durch Calamagrostis arundinacea, Platanthera bifolia, Sanicula europaea Z_{1-2}, Melampyrum pratense und Lactuca muralis. An und auf einem grasigen Waldweg, der vom Gestell h durch das Jagen 91b nach dem Laukner Damm hinführt, wuchs Agrimonia pilosa[1]) besonders reichlich; ferner war zur Seite derselben an lichter Stelle im Unterholz neben viel Rubus idaeus auch Lonicera Xylosteum vertreten und Arctium nemorosum, das ja solche etwas lichteren Stellen bevorzugt, ziemlich reichlich vorhanden. Ferner ist als eine im Forstrevier Mehlauken zwar nicht gerade läufige, aber doch an verschiedenen Stellen beobachtete Art noch Festuca silvatica zu nennen, die hier Hochwald mit vorherrschender Fichte auf trockenem Boden zu bevorzugen scheint und in einem solchen z. B. im Jagen 52 als V_3 Z_3, in Gesellschaft von Aspidium Dryopteris, Milium effusum, Carex digitata, Convallaria majalis, Majanthemum bifolium, Neottia nidus avis, Stellaria Holostea, Anemone Hepatica, Asarum europaeum, Mercurialis perennis, Oxalis Acetosella, Viola mirabilis, Sanicula europaea, Pulmonaria officinalis, Asperula odorata und Lactuca muralis notiert wurde.

Die Schilderung der dem Großen Moosbruch selbst und seinem südlichen Rand angehörigen Bestände möge mit jener nordöstlich des Brandgrabens gelegenen, vom Laukner Damm bogenförmig umfaßten südöstlichen Ausbuchtung beginnen, da hier die Verhältnisse im allgemeinen klarer und übersichtlicher sich darstellen als in den weiter westlich gelegenen Partien. Der Brandgraben selbst wird, wie bereits oben bemerkt, von einem nur schmalen, aber stark sumpfigen Streifen von Flachmoorwald begleitet, der infolge hochgradiger Überschwemmung nicht eingehender untersucht werden konnte, aber, so viel sich vom Rande aus beurteilen ließ, auch weiter nichts Bemerkenswertes, von dem gewöhnlichen Typus des sumpfigen Bruchwaldes Abweichendes bietet. Daran schließt sich in den Jagen 91b und 91a ein Zwischenmoorwald, der durch die Vorherrschaft der Fichte ein besonderes Gepräge erhält; daneben kommt die Kiefer mehr oder weniger zahlreich eingesprengt vor, während Betula pubescens nur ganz vereinzelt hochstämmig anzutreffen ist; das im Jagen 91a sehr reichliche, im Jagen 91b mehr zerstreute und meist ziemlich niedrige Unterholz wird von Betula pubescens und Rhamnus Frangula gebildet, daneben kommt auch Jungwuchs der Fichte reichlich, solcher der Kiefer spärlich, ganz vereinzelt auch Anflug der Eiche vor. Der Boden, ein bräunlicher, von Wurzeln verfilzter und an Nadeln reicher Torf, ist zumeist von einem dichten und ziemlich geschlossenen Moosteppich bedeckt, in welchem im allgemeinen Waldmoose (Dicranum montanum, D. scoparium, Rhytidiadelphus triqueter, Hypnum Schreberi, Hylocomium splendens, Ptilium crista castrensis) vorherrschen, jedoch daneben das weißlich grüne, kleinere Polster oder gelegentlich größere Bülten bildende Sphagnum subbicolor hervortritt und auch die dunkler grün gefärbten Sph. recurvum var. angustifolium und Sph. Girgensohnii hin und wieder größere Flächen bedecken. Recht artenarm ist die Phanerogamenflora: Eriophorum vaginatum tritt meist nur in vereinzelten Horsten auf, vorherrschend sind Vaccinium Myrtillus und V. Vitis idaea, im Sphagnum-Rasen V. Oxycoccos; auch Lycopodium annotinum bildet öfters größere, schön dunkelgrüne Bestände. Ferner wurden noch notiert: Aspidium spinulosum, Molinia coerulea (in vereinzelten Horsten, sehr bleich gefärbt), Carex Goodenoughii, C. canescens (in sehr schmächtiger Form), C. stellulata, Majanthemum

[1]) An ähnlicher Stelle wuchs dieselbe Art ebenfalls recht reichlich im Jagen 60 (der Försterei Escherwalde gegenüber) in Gesellschaft von Pteridium aquilinum, Milium effusum, Festuca gigantea, Convallaria majalis, Urtica dioica, Filipendula Ulmaria, Oxalis Acetosella, Epilobium montanum, Lysimachia nummularia, Lampsana communis.

bifolium, Oxalis Acetosella, Ramischia secunda (sehr spärlich), Trientalis europaea, Calluna vulgaris (spärlich), Ledum palustre (sehr spärlich) und Melampyrum pratense. Nach Norden gegen das Gestell J zu geht der geschilderte Bestand in typischen Kiefernzwischenmoorwald über; die Bäume stehen in diesem merklich lichter und werden allmählich niedriger, der Boden ist stärker bültig; in der Moosdecke werden die Sphagnen (Sph. medium!, Sph. rubellum, Sph. balticum, Sph. brevifolium) durchaus vorherrschend. Unterholz fehlt in dieser Zone fast ganz; in der Bodenflora wird Vaccinium Myrtillus spärlich, während V. Oxycoccos bedeutend reichlicher auftritt und V. Vitis idaea noch hin und wieder kleinere Bestände bildet; auch V. uliginosum, das übrigens in primären Beständen keineswegs besonders häufig anzutreffen ist, ist neben dem hier viel reichlicheren Ledum palustre vorhanden. Auch Eriophorum vaginatum ist in erheblich größerer Menge zu verzeichnen; weitere bemerkenswerte Glieder der Vegetation sind noch Drosera rotundifolia, Orchis maculatus var helodes, Agrostis canina, Potentilla Tormentilla, Rubus Chamaemorus, Empetrum nigrum, Andromeda polifolia. Hin und wieder wird der Bestand, der weiterhin allmählich in die Kiefern-Ledum-Hochmoorvorzone des Randgehänges übergeht, von einzelnen Schilfstreifen durchsetzt.

Weiter nach Kupstienen zu in den Jagen 90, 108, 107 und 125 ist der Zwischenmoorwald als typischer Zwischenmoormischwald ausgebildet, dessen Baumbestand von Fichten, Kiefern, Birken und Erlen in wechselndem Mengenverhältnis gebildet wird und in dem die Erle auch im Unterholz neben Rhamnus Frangula und Salix aurita eine gewisse Rolle spielt. Der Unterwuchs zeigt ein charakteristisches Gemisch von Waldelementen mit Arten der Flachmoorbestände und typischen Zwischenmoorarten und ist in seiner Zusammensetzung viel reichhaltiger und je nach dem Grade der Bodenfeuchtigkeit und Beschattung auch viel abwechslungsreicher als der oben geschilderte Zwischenmoornadelwald, wie folgende Bestandesliste erkennen läßt:

Aspidium spinulosum
„ Thelypteris
Equisetum Heleocharis
var. fluviatile
Lycopodium annotinum
Calamagrostis lanceolata
Agrostis alba
„ canina
Comarum palustre
Potentilla Tormentilla
Rubus saxatilis
Filipendula Ulmaria
Viola palustris
Angelica silvestris
Peucedanum palustre
Lysimachia vulgaris
Phragmites communis
Carex paradoxa
„ canescens
„ stellulata
„ Goodenoughii
„ flava
Eriophorum vaginatum
Luzula campestris
Juncus effusus
Convallaria majalis
Majanthemum bifolium
Orchis maculatus var. helodes
Listera cordata V_2, Z_{1-2}
Platanthera bifolia
Lychnis flos cuculi
Trientalis europaea
Pirola rotundifolia
Ramischia secunda
Andromeda polifolia
Ledum palustre
Vaccinium Myrtillus
„ Vitis idaea
„ Oxycoccos
Menyanthes trifoliata
Lycopus europaeus
Scutellaria galericulata
Melampyrum pratense
Galium palustre
Eupatorium cannabinum
Cirsium palustre.

Die Moose spielen im allgemeinen in diesem Bestandestypus keine bedeutende Rolle; neben Sphagnum subbicolor sind etwa Stereodon cupressiformis var. lacunosus, Mnium hornum und M. punctatum zu erwähnen.

Nach Kupstienen verschmälert sich sowohl der Zwischenmoormischwaldstreifen auf der Westseite des Lauknei Dammes (der Bestand greift aber auch über diesen hinüber in die Jagen 106, 89 usw.) als auch die angrenzende Zone des Kiefernzwischenmoorwaldes und der Kiefern-Ledum-Hochmoorvorzone. Letztere zeigt hin und wieder etwas stärkere Vernässung, was in dem Auftreten von Scheuchzeria palustris, Menyanthes trifoliata, Phragmites communis zum Ausdruck kommt.

Im Jagen 108 tritt an die Stelle des Kiefernzwischenmoorwaldes ein rülliger, stark vernäßter Kiefern-Birken-Mischbestand, der breiter ist als die gewöhnliche Zwischenmoornadelwaldzone und in die Kiefern-Ledum-Hochmoorvorzone übergeht. Der Boden ist sehr stark bültig, zwischen den einzelnen Bülten stand vielfach offenes Wasser; Unterholz fehlt fast ganz, nur vereinzelt kommen Erle und Faulbaum als Sträucher vor, hin und wieder erscheinen auch vereinzelte Fichten (mit schwacher Neigung zur Krummwüchsigkeit) eingesprengt. Der Unterwuchs wird von folgenden Arten gebildet:

Aspidium Thelypteris!
Equisetum Heleocharis
var. fluviatile
Agrostis canina
Calamagrostis lanceolata
Phragmites communis!
Eriophorum vaginatum
Carex chordorrhiza V_1, Z_{1-2}
„ paniculata
„ stellulata
„ Goodenoughii
„ rostrata
„ filiformis
Platanthera bifolia
Orchis maculatus var. helodes!
Corralliorrhiza innata V_2, Z_1
Salix aurita
„ repens Z_{1-2}
Betula humilis V_2, Z_2
Moose:
Hypnum Schreberi
Hylocomium splendens
Polytrichum strictum
Stellaria palustris
Lychnis flos cuculi
Drosera rotundifolia
Comarum palustre
Lathyrus paluster
Empetrum nigrum
Epilobium palustre
Angelica silvestris
Peucedanum palustre
Trientalis europaea
Lysimachia vulgaris
Pirola rotundifolia
Vaccinium Oxycoccos
Andromeda polifolia
Ledum palustre
Menyanthes trifoliata!
Scutellaria galericulata
Galium palustre
Cirsium palustre
Hieracium laevigatum
Dicranum scoparium
Sphagnum subbicolor
„ brevifolium.

Anklänge an diesen Bestand treten auch in dem angrenzenden Teil des Jagen 107 noch deutlich hervor.

Wenden wir uns nun weiter nach Westen, so finden wir in dem nördlich an 91b angrenzenden Jagen 110 an dem Gestell h[1]) sich hinziehend einen immer schmäler werdenden und allmählich ganz ausklingenden Streifen von Zwischenmoormischwald, der sich dann weiter in das Jagen 111 hineinzieht. Daran schließt sich ein gerade am

[1]) Die Kreuzung der Gestelle J und h fällt nahezu zusammen mit jener Stelle, wo der Brandgraben aus dem Jagen 111 in 91b übertritt.

Gestell h recht breiter Kiefernzwischenmoorwald, dessen Boden ziemlich stark bültig ist und bald deutliche Spuren von Vernässung zeigt; vielfach ist der nicht über mittelhohe Kiefernbestand auch reichlich von Birken durchsetzt. Die Begleitflora zeigt, je nach dem Grade der Vernässung, eine etwas wechselnde Zusammensetzung; bald ist Eriophorum vaginatum, bald Ledum palustre, bald Phragmites communis die vorherrschende Leitpflanze, stellenweise bildet auch Carex filiformis dichtere Bestände; daneben fehlen natürlich nicht Arten wie Drosera rotundifolia, Vaccinium Oxycoccos, Andromeda polifolia und in stärker vernäßten Partien, wo die Schlenken zwischen den Sphagnumbulten vielfach offenes Wasser führen, auch Menyanthes trifoliata, Scheuchzeria palustris und Equisetum Heleocharis. Von Waldpflanzen wurde nur Melampyrum pratense, von charakteristischen Zwischenmoorelementen besonders noch Orchis maculatus var. helodes beobachtet; im dichten Schilfbestande wuchs im von Sphagnum medium gebildeten Rasen Carex pauciflora (V_2, Z_4), die unter ähnlichen Verhältnissen auch im benachbarten Jagen 111 auftritt. Der geschilderte Bestand geht allmählich in die Kiefern-Ledum-Hochmoorvorzone über; die nächste Gestellkreuzung K/h ist bereits auf der offenen Hochmoorfläche gelegen. Auch im Jagen 111 ziehen die Grenzen der einzelnen Zonen im allgemeinen von dem Gestell h nach dem Gestell i hin schräg nach links aufwärts, so daß der Zwischenmoormischwald als schmaler Streifen bis an die Gestellkreuzung K/i heranreicht, während er nach Süden zu sich fast bis an den Brandgraben erstreckt, auf dessen nördlichem Ufer hier die Flachmoorzone nur durch einen schmalen, durch reichliches Unterholz von Rhamnus Frangula ausgezeichneten Streifen angedeutet ist. Namentlich gegen das Gestell i hin setzt sich der Baumbestand des Zwischenmoorwaldes hauptsächlich aus Fichten und Birken zusammen, im Unterwuchs sind hier vielfach Gräser (Molinia coerulea, Calamagrostis lanceolata) vorherrschend, daneben ist auch Juncus effusus reichlich vorhanden; erwähnt sei ferner noch aus dem Zwischenmoormsichwald dieses Jagens Stellaria Friesiana, die mir im Forstrevier Mehlauken bei weitem nicht so häufig begegnet ist wie in den entsprechenden Beständen des Forstreviers Pfeil in der Westhälfte des Großen Moosbruchs. Die auf den Zwischenmoormischwald folgende Zone ist auch im Jagen 111 zumeist ein mehr oder weniger stark vernäßter Birken-Kiefernbestand mit dichtem Sphagnetum, in welchem Carex rostrata, Eriophorum vaginatum und Menyanthes trifoliata als tonangebende Arten erscheinen und das vielfach auch stark von Schilf durchsetzt wird. Nahe dem Gestell i zeigt der regelmäßige Verlauf der Grenzen eine Unterbrechung, indem sie hier eine weit nach Süden vorspringende Ausbuchtung beschreiben, die, rings von der Kiefern-Ledum-Hochmoorvorzone umgeben, sich als ziemlich freie Fläche mit nur zerstreuten niedrigen Kiefern und viel Calluna vulgaris und Rubus Chamaemorus darstellt und etwa an die Heidbulte der freien Hochmoorfläche erinnert.

In dem an das Jagen 111 auf der anderen Seite des Gestells i sich anschließenden Jagen 112 liegt nun in der Nordostecke jene schon oben erwähnte langgestreckte, schmale Diluvialinsel, die auf der anderen Seite zum Oberlauf des Brandgrabens abfällt. Namentlich aus weiterer Entfernung von der offenen Hochmoorfläche aus gesehen hebt sich der Hochwaldbestand dieses erhöhten Geländes von seiner Umgebung deutlich ab. Eine grasige Lichtung in der Mitte dieser Diluvialinsel bezeichnet die Stelle einiger ehemaligen Kiesgruben, die das Material für die Aufschüttung der Gestelle geliefert haben. Jenseits dieser Lichtung fällt das Gelände, wie schon bemerkt, zum Oberlauf des Brandgrabens ab; derselbe wird begleitet von einem Standflachmoorwald, der in seinem Unterwuchs starke Anklänge an den gemischten Hochwald aufweist; im Baumbestand tritt neben der vorherrschenden Erle auch die Linde, im Unterholz der Haselstrauch auf. Folgende Arten (Gräser im allgemeinen überwiegend) wurden hier notiert:

Athyrium Filix femina
Equisetum silvaticum
Festuca gigantea
Phragmites communis
Calamagrostis lanceolata
Agrostis alba
Paris quadrifolia
Allium ursinum
Iris Pseudacorus
Urtica dioica
Filipendula Ulmaria
Rubus idaeus
Geum urbanum
Mercurialis perennis
Geranium Robertianum
Daphne Mezereum
Circaea alpina
Lysimachia vulgaris
Stachys silvatica
Scrophularia nodosa
Cirsium oleraceum
Lactuca muralis
Lampsana communis.

Der in das Jagen 130 vorspringende Teil dieser Hochwaldinsel zeigt Fichten, jedoch nicht in besonders dichtem Bestande vorherrschend, mit ziemlich reichlichem Unterholz von Corylus Avellana in stattlichen Sträuchern; nahe dem gegen das Moor vorspringenden Rande treten auch Birken und Erlen auf. Der Unterwuchs, in welchem die Gräser durchaus vorherrschend sind, zeigt hier folgende Zusammenstellung:

Aspidium Dryopteris
Pteridium aquilinum
Equisetum pratense!
Festuca gigantea
Triticum caninum
„ repens
Milium effusum Z_2
Allium ursinum Z_2
Majanthemum bifolium
Convallaria majalis
Asarum europaeum
Urtica dioica!
Stellaria graminea
„ Holostea
Anemone Hepatica
Actaea spicata Z_{1-2}
Fragaria vesca
Rubus idaeus
„ saxatilis
Geum urbanum
Agrimonia pilosa Z_{3-4}
Lathyrus vernus
Oxalis Acetosella
Mercurialis perennis
Viola mirabilis
„ silvatica
Hypericum perforatum
Daphne Mezereum
Epilobium montanum
Anthriscus silvestris
Aegopodium Podagraria
Chaerophyllum temulum
Pulmonaria officinalis
Stachys silvatica
Scrophularia nodosa
Arctium nemorosum Z_{2-3}
Cirsium oleraceum
Lactuca muralis.

Der am weitesten vorgeschobene Rand dieser Hochwaldinsel liegt nur wenig höher als die sich anschließenden, durch Vordringen des Moores mehr oder weniger vollständig versumpften Bestände. Es steht dieses Vordringen des Moores in engem Zusammenhang mit einer aus dem Jagen 129 herabkommenden Rülle, über deren Vegetationsbestand bereits in dem vorigen Bericht nähere Angaben gemacht wurden, so daß deshalb hier nur Folgendes wiederholt zu werden braucht: das Gestell i, das die Grenze zwischen den Jag. 129 und 130 bildet, führt von der Kreuzung i/K aus geradeswegs in den Unterlauf jener Rülle herein, der zunächst mittelhohe Birken in zerstreutem Bestande aufweist, während weiter gegen den Oberlauf hin, wo die Rülle sich deutlich verschmälert, das Birkengesträuch immer niedriger wird und schließlich die Fläche von einem ganz kahlem Sphagnetum (Sphagnum amblyphyllum, Sph. medium, Sph. recurvum var. mucronatum) eingenommen wird. Dieser schmale, aus zwei Armen bestehende

Oberlauf der Rülle fällt gegenüber der ihn von beiden Seiten umschließenden Hochmoorfläche sofort durch die gelblichgrüne Farbe seines Sphagnetums und durch das frische grüne Gehälm (Carex rostrata, Rhynchospora alba) auf; er kommt etwa von der Grenze der Jagen 129 und 128 von dem kahlen Moosbruch herunter, das hier sich durch einen besonderen Reichtum an ausgedehnten, sehr nassen Schlenken auszeichnet. Wie schon bemerkt, greift das bräunlich-rote Hochmoorsphagnetum auf beiden Seiten um die Rülle herum und dann erst folgt der Kiefern-Ledum-Gürtel, welch letzterer demnach im Oberlauf der Rülle eine Unterbrechung erfährt. Am Rande der erwähnten nassen Schlenken wächst stellenweise Carex pauciflora reichlich, an Stellen also, die bereits dem Hochmoor angehören und außerhalb des Bereiches der den Hochmoorrand begleitenden Zwischenmoorbildungen gelegen sind. Der Birkenbestand des Unterlaufes der Rülle greift nun nach Südwesten in das Jagen 130 über und stößt hier an den Rand der oben beschriebenen Hochwaldinsel; die Versumpfung in diesem Teil ist eine außerordentlich starke, die Birken, denen sich auch Erlen beimischen, stehen zum Teil in dichterem Bestande; für den Unterwuchs charakteristisch sind namentlich Aspidium Thelypteris, Phragmites communis und Menyanthes trifoliata. In der Zone, wo die Rülle gegen die Waldinsel vordringt (ein deutliches Fortschreiten der Versumpfung ist zwischen den Wurzeln der am Rande stehenden Fichten zu beobachten), ist die Erle vorherrschend, in ihrer Begleitung zeigen sich Phragmites communis, Calamagrostis lanceolata, Calla palustris und Menyanthes trifoliata. Weiter westlich der Hochwaldinsel folgt im Jagen 130 ein Waldbestand, in welchem die fortschreitende Versumpfung überaus charakteristisch ausgeprägt ist: rings vom Sumpf umgeben, tragen noch einzelne kleine Inseln Hochwaldbestand, wobei Rubus saxatilis zu den am längsten sich haltenden Arten der Hochwaldflora gehört, während Listera ovata und Cirsium oleraceum, von Moosen besonders Climacium dendroides für die vordringende Versumpfung am Rande dieser Stellen bezeichnend sind. Dort, wo der ursprünglich hier zweifellos ebenfalls vorhanden gewesene Hochwald der Versumpfung bereits vollständig erlegen ist, wird der Baumbestand von Fichte, Erle und Birke gebildet, wobei aber die Fichten in den am stärksten vernäßten Teilen deutliche Spuren allmählichen Absterbens zeigen. Unterwuchs, der fast durchweg von Schilf beherrscht wird, nähert sich in seinem Charakter je nach dem ziemlich wechselnden Grad der Bodennässe bald mehr dem eines Standflachmoorwaldes, bald dem eines Flachmoorsumpfes; notiert wurden folgende Arten:

Aspidium Thelypteris	Rubus saxatilis
Athyrium Filix femina	„ idaeus
Equisetum pratense	Mercurialis perennis
Phragmites communis!	Geranium Robertianum
Calamagrostis lanceolata	Oxalis Acetosella
Agrostis alba	Impatiens noli tangere
Deschampsia caespitosa	Circaea alpina
Calla palustris	Angelica silvestris
Juncus effusus	Myosotis palustris
Iris Pseudacorus	Galeopsis Tetrahit
Epipactis latifolia	Scutellaria galericulata
Listera ovata	Galium palustre
Urtica dioica	Cirsium palustre
Stellaria Friesiana	Lactuca muralis.

Von Moosen wurden in diesem Übergangswald gesammelt Stereodon cupressiformis, Climacium dendroides, Dicranum scoparium, Polytrichum gracile, P. commune,

Sphagnum subbicolor, Sph. recurvum, Sph. squarrosum. Das ziemlich reichliche Auftreten von Sphagnen in der Zone dieser peripherischen Ausbreitung des Moores läßt darauf schließen, daß das Flachmoorstadium wohl nur einen Übergang bildet und ziemlich schnell bei ungestörter Entwicklung einem Zwischenmoorstadium bzw. weiterer Ausdehnung des rülligen Betuleto-Sphagnetums Platz machen dürfte. Auch in dem auf der anderen Seite des Gestells K südlich angrenzenden Jagen 112 herrschen ähnliche Verhältnisse, nur erscheint hier hin und wieder die Kiefer eingesprengt und bildet Rhamnus Frangula stellenweise reichliches Unterholz; der obere Quellarm des Brandgrabens bildet in diesem Jagen den Abfluß der Rülle

Verfolgt man das Gestell K, das die Jagen 112 und 130 von einander trennt, von jener Stelle aus, wo es die Hochwaldinsel durchsetzt[1]), in der Richtung nach Südwesten, so weicht zuletzt die Grenze des geschilderten versumpften Waldes beiderseits vom Gestell zurück und an der Kreuzung h/K breitet sich in allen vier Jagen (112, 113 und 130, 131) ein sehr dichter, mittelhoher stark sumpfiger Birkenreiserbestand[2]) (mit viel Salix aurita, im Unterwuchs viel Phragmites communis, Aspidium Thelypteris u. dgl.) aus. Südlich von der genannten Kreuzung durchschneidet das Gestell k eine in den Jagen 112 und 113 gelegene, zumeist von Fichtenhochwald mit eingesprengten Laubhölzern bestandene ziemlich breite Diluvialinsel, auf der u. a. Festuca silvatica notiert wurde. Einiges Interesse bietet hier besonders die Übergangszone zwischen dem nördlichen Rande dieser Diluvialinsel und den erwähnten Birkenreiserbeständen; im allgemeinen trägt dieselbe zwischenmoorartigen Charakter, jedoch vollzieht sich der Übergang an verschiedenen Stellen in etwas verschiedener Weise. In der unmittelbaren Nähe des Gestells folgt auf den Hochwald zunächst eine Zone mit vorherrschender Kiefer und nur wenig Fichten, Birken wesentlich nur als Unterholz; Moose (Sphagnen nicht besonders reichlich) treten hauptsächlich mehr oder weniger bultbildend am Grunde der Baumstämme und an Stubben auf; der Unterwuchs besteht aus Aspidium spinulosum, Lycopodium annotinum, Eriophorum vaginatum, Rubus idaeus, Oxalis Acetosella, Empetrum nigrum, Andromeda polifolia, Ledum palustre, Vaccinium Myrtillus, V. Vitis idaea, V. Oxycoccos, zeigt also das typische Bild eines Kiefernzwischenmoorbestandes. Hieran schließt sich, durch einen schmalen Graben davon getrennt, ein schattiger Birkenbestand an, dessen Boden zum großen Teil von einer dichten Moosdecke überzogen wird; charakteristisch ist namentlich Polytrichum commune in Massenvegetation und das dunkelgrüne Sphagnum recurvum var. mucronatum, ferner konstatierte ich noch Sph. medium, das an solchen schattigen Standorten ziemlich bleichgrün gefärbt erscheint. Aulacomnium palustre, Dicranum undulatum, Lophocolea bidentata, Plagiothecium Rutheanum, Polytrichum strictum. Recht spärlich und artenarm sind die höheren Pflanzen vertreten; nur Eriophorum vaginatum tritt in stärkerer Individuenzahl auf und kann wohl als Leitpflanze bezeichnet werden, sonst sind noch zu nennen Aspidium spinulosum (wenig), Equisetum silvaticum Z_2, Lyco-

[1]) Das letzte Stück dieses Gestells unmittelbar an der Kreuzung i/K ist ganz dicht mit hohem Gestrüpp von Alnus glutinosa Betula pubescens, Salix aurita und Rhamnus Frangula verwachsen und auch zwischen den Jagen 111 und 129 zeigt sich das Gestell von ähnlichem Gesträuch mehr oder weniger dicht besetzt; neben Aspidium spinulosum wuchs hier auch A. cristatum in reichlicher Menge, das überhaupt im Großen Moosbruch an solchen sekundären Standorten im Zwischenmoorgebiet häufiger angetroffen wird als in ursprünglichen Beständen.

[2]) Der dichte Zusammenschluß und die sehr gleichmäßige Höhe der Birken legt fast die Vermutung nahe, daß es sich hier um angeforstete Bestände handelt.

podium annotinum, Phragmites communis (wenig), Agrostis alba, Carex canescens V_2 Z_3, Ledum palustre (sehr spärlich), Vaccinium Myrtillus, V. Vitis idaea. Weiter einwärts im Jagen 112 schließt sich dagegen an den Hochwald eine Grenzzone an, in der neben Kiefern auch Fichten reichlich vertreten sind und das Schilf im Unterwuchs eine stärkere Rolle spielt; es handelt sich also um einen vernäßten Zwischenmoormischwald, in welchem u. a. noch Agrostis canina, Carex Goodenoughii, Orchis maculata var. helodes, Circaea alpina, Trientalis europaea, Andromeda polifolia, Vaccinium Oxycoccos zu verzeichnen waren, das Auftreten von Arten wie Aspidium Thelypteris, Comarum palustre, Menyanthes trifoliata, Galium palustre, Cirsium palustre usw. bezeichnet die allmählich zunehmende Versumpfung und den Übergang zu dem oben geschilderten völlig versumpften Waldbestande.

Wenden wir uns andererseits auf dem Gestell h von der Kreuzung h/K aus nach Nordwesten, so liegt hier im Jagen 130 kurz vor dem Gestell L die letzte und kleinste, am weitesten gegen das Moor vorgeschobene Festlandsinsel, die ebenfalls Hochwald mit vorherrschender Fichte trägt. Der Übergang von den sumpfigen Birken-Reiserbeständen im südlichen Teil des Jagens zu dem Hochwald wird von einer Zone gebildet, in der ebenfalls die fortschreitende Versumpfung deutlich zu konstatieren ist und in der neben höheren, aber weniger dicht stehenden Birken und einigen Arten auch die Fichte im Baumwuchs hervortritt. Die Begleitflora zeigt die charakteristische Mischung von Elementen des Hochwaldes und sumpfiger Flachmoorbestände; festgestellt wurden[1]):

Aspidium Dryopteris	Brunella vulgaris
Oxalis Acetosella	Juncus effusus
Lactuca muralis	Stellaria nemorum
Lysimachia vulgaris	Urtica dioica
Rhlamnus Frangula	Peucedanum palustre
Triticum caninum	Aspidium Thelypteris
Festuca gigantea	Calla palustris
Deschampsia caespitosa	Calamagrostis lanceolata
Phragmites communis	Fragaria vesca
Iris Pseudacorus	Carex pallescens
Geranium Robertianum	Luzula campestris
Rubus idaeus	Circaea Lutetiana
Rubus saxatilis	Athyrium Filix femina
Galium palustre	Aegopodium Podagraria
Cirsium palustre	Lycopus eueropaeus
Platanthera bifolia	Myosotis palustris
Scutellaria galericulata	Stellaria graminea
Calamagrostis epigeios	Carex leporina
Daphne Mezereum	Carex paradoxa
Equisetum pratense	Solanum Dulcamara
Circaea alpina	Lychnis flos cuculi.
Viola silvatica	

Auf der Ostseite des Diluvialhügels besitzt dieser Übergangswald eine geringere Breite als auf der Südseite. Die Gestellkreuzung k/L, an der mittelhoher, vernäßter

[1]) Ich sehe in obiger Liste absichtlich von einer systematischen Anordnung ab und führe die Arten in der Reihenfolge auf, wie sie im Gelände notiert wurden, um das dichte Nebeneinander der verschiedenen Typen noch deutlicher kenntlich zu machen.

Mischbestand aus Kiefern und Birken mit viel Schilf im Unterwuchs herrscht, ist sowohl nach Nordwesten (Gestell k) wie nach Nordosten (Gestell L) nicht mehr weit von der Grenze der Kiefern-Ledum-Hochmoorvorzone entfernt, an deren Rand sich ebenfalls noch starke Vernässung geltend macht. Ähnliche Verhältnisse wie in Jagen 130 herrschen auch in dem an das Gestell h grenzenden Teile des Jagen 131, nur ist in dem hier gelegenen, niedrigeren Teil der Diluvialinsel die Versumpfung schon sehr viel weiter fortgeschritten, so daß fast nur noch der Grund der einzelnen Bäume etwas erhöhten Boden bildet, der Raum zwischen ihnen dagegen schon ganz versumpft ist und vielfach offenes Wasser führt. Dementsprechend ist die Zahl der hier noch anzutreffenden Waldpflanzen nur eine ganz geringe; hauptsächlich sind es Majanthemum bifolium, Oxalis Acetosella und Stellaria Holostea, die sich am Grunde der Fichten ansiedeln, ferner noch Aspidium spinulosum subspec. dilatatum, Vaccinium Myrtillus, Equisetum silvaticum und Lycopodium annotinum. Unter den Sumpfpflanzen sind namentlich Calla palustris und Iris Pseudacorus durch ihr reichliches Auftreten bezeichnend; ferner seien noch genannt Phragmites communis, Calamagrostis lanceolata, Carex canescens, Juncus effusus, Peucedanum palustre und Lycopus europaeus. Unter den Moosen spielen neben Polytrichum commune auch Sphagnum recurvum var. mucronatum und Sph. subbicolor eine wichtige Rolle. Nach Westen zu wird der Baumbestand allmählich niedriger; zugleich verschwinden mit zunehmender Vernässung (charakteristisch für diese ist z. B. das Zuwachsen der nassen Schlenken mit Sphagnum cuspidatum var. submersum) die Fichten, vorübergehend erscheint die Kiefer reichlicher beigemischt, zuletzt aber bleibt nur noch ein lichter Birkenbestand übrig. Dieser bildet die Grenze gegen den Oberlauf der bereits im vorigen Bericht geschilderten großen Rülle, die sich von hier aus in südwestlicher Richtung am ganzen Nordrand des Forstreviers Mehlauken entlang zieht. Wie ebenfalls im vorigen Bericht bereits angegeben, stellt der ganze Oberlauf dieser Rülle ein ausgedehntes, sehr nasses, schwingmoorartiges Sphagnetum dar, für welches namentlich Sphagnum amblyphyllum bezeichnend ist; höhere Pflanzen wie Scheuchzeria palustris, Carex limosa, C. chordorrhiza u. dgl. sind auf dieser Fläche im allgemeinen nur sehr spärlich anzutreffen. Nur an der Randzone weist das Sphagnetum stärkere Bultbildung auf, an der namentlich Sphagnum medium und Polytrichum strictum beteiligt sind; Andromeda polifolia, Empetrum nigrum, Vaccinium Oxycoccos gehören zu den fast regelmäßigen Begleitpflanzen dieser Bulte. Infolge der großen Nässe war das in Rede stehende Gebiet in diesem Jahre besonders schwer zu begehen; es gehört aber landschaftlich zu den großartigsten und wildesten, am meisten urwüchsigen Teilen, die das Große Moosbruch gegenwärtig noch bietet. Der Südrand dieser offenen Fläche wird von einem niedrigen Kiefernbestande (gelegentlich sind auch Birken zahlreicher beigemischt) begleitet, der der Hochmoorvorzone durchaus äquivalent ist, wenn Ledum palustre zunächst auch in der Regel fast gänzlich fehlt; das stärker bültige und mehr kompakte, aber immer noch recht nasse Sphagnetum desselben wird gebildet von Sphagnum balticum, Sph. brevifolium, Sph. fuscum, Sph. rubellum (in verschiedenen Formen) und Sph. medium. Hin und wieder wird der Bestand von Schilf reichlich durchsetzt. Ledum palustre tritt reichlicher erst dort auf, wo die Kiefern etwas höher werden und die Vernässung allmählich nachläßt; weiterhin schließen sich dann ausgedehnte Kiefernzwischenmoorbestände an. Der Unterlauf der Rülle, etwa in den Jagen 136 bis 138, wird von einem Birkenbestand eingenommen, über dessen Begleitflora bereits der vorige Bericht nähere Angaben enthält; zurErgänzung sei nur noch bemerkt, daß hier in den Jagen 137 und 138 Betula humilis reichlich auftritt und daß ebendort im offenen Wasser zwischen den lockeren Sphagnum-Bulten Utricularia intermedia reichlich, aber fast nur

steril gefunden wurde; auch Calamagrostis neglecta ist der vorigen Liste noch ergänzend hinzuzufügen. Mit diesem Unterlauf vereinigt sich im Jagen 137 noch ein zweiter kürzerer Arm, der etwa von der Gestellkreuzung q/L herkommt; hier herrscht ein offenes Sphagnetum mit reichlichem Gehälm von Carex rostrata vor. Die den Südrand der Rülle, wie oben erwähnt, begleitende Kiefernzone wird nach Westen hin immer schmäler und verliert sich zuletzt zwischen den Gestellen q und r ganz; an ihre Stelle tritt hier ein nasser Mischbestand aus allmählich höher werdenden Birken und Kiefern, der im Jagen 120 in Zwischenmoormischwald übergeht. Auch der Nordrand der Rülle wird von einer Kiefern-Ledum-Zone begleitet und durch diese von der Fläche des kahlen Moosbruchs geschieden; dieselbe gewinnt nach Westen zu an Breite; in der Nähe des Gestells r tritt hier Carex pauciflora reichlich auf, die Sphagnumdecke wird gebildet von Sph. balticum, Sph. fuscum, Sph. medium und Sph. rubellum.

Die Hochmoorfläche selbst bietet in ihren nördlich an das Mehlaukener Revier angrenzenden Teilen, die noch durchaus urwüchsigen Charakter tragen, das gewohnte Bild; stellenweise, so besonders zwischen den Hochwaldinseln der Jagen 112 und 130 und Kupstienen ist sie wenig bültig und fast hohl, an anderen Stellen sind Heidbulte und Krüppelkiefern zahlreicher. Scirpus caespitosus in Massenvegetation ist die am meisten bezeichnende Blütenpflanze, daneben noch die üblichen Arten wie Eriophorum vaginatum, Rubus Chamaemorus, Empetrum nigrum, Calluna vulgaris, Vaccinium Oxycoccos; für die nassen Schlenken charakteristisch sind namentlich Drosera anglica und Rhynchospora alba, daneben Andromeda polifolia, Scheuchzeria palustris und selten auch Carex limosa; daß auch Carex pauciflora an einigen Stellen der offenen Hochmoorfläche gefunden wurde, hat bereits oben Erwähnung gefunden. Die Sphagnen des Hochmoor-Sphagnetums sind vor allem Sph. fuscum, Sph. medium und Sph. rubellum, sowie auch Sph. acutifolium var. microphyllum; in den nassen Schlenken wachsen Sph. balticum, Sph. molluscum und Sph. cuspidatum (var. falcatum und var. submersum), ihre Rasen sind oft durchzogen von Cephalozia fluitans, Leptoscyphus anomalus und Lepidozia setacea. Eigentliche Hochmoorteiche oder Blänken sind in diesem Teil des großen Moosbruchs nicht vorhanden, obschon manche Schlenken eine ziemlich bedeutende Ausdehnung besitzen und auch offenes Wasser führen. Ein ganz anderes Bild als diese noch urwüchsigen Teile der Hochmoorfläche zeigt dagegen die Umgebung der Musterkolonie Elchtal, die übrigens diese Bezeichnung wirklich mit Recht verdient und sowohl was die ganze Art der Anlage, als auch was die Bauweise der einzelnen Häuser betrifft, weitaus den freundlichsten und gefälligsten, von gutem wirtschaftlichen Gedeihen zeugenden Anblick von allen Siedlungen und Kolonien des Moosbruchgebietes darbietet. Abweichend von den meisten übrigen Moorkolonien, beschränkt sich die Kultur bei Elchtal nicht auf die Flach- und Zwischenmoorzone, sondern erstreckt sich auch auf die Hochmoorfläche; diese ist daher, auch soweit sie nicht in Kulturland verwandelt ist, in weitem Umkreise radikal verändert und bietet das Bild eines toten, vollständig der Verheidung anheimgefallenen Hochmoores. Die Sphagnen sind nahezu völlig abgestorben und verschwunden, selbst Scirpus caespitosus fehlt auf weite Strecken und tritt nur in vereinzelten Büscheln von dicht rasiger Wuchsform auf, und nur Calluna vulgaris bedeckt in Massenvegetation große Flächen. Die Kolonie wird durchzogen von dem sogen. PREUSS'schen Torfstichkanal, dem ziemlich breiten, kanalisierten Unterlauf einer ehemaligen Rülle, der Bindo-Szoge, von der aber gegenwärtig nichts mehr in ursprünglicher Gestalt erhalten ist, während POTONIÉ[1]) wenigstens ihren Oberlauf noch unverändert

[1]) H. POTONIÉ, die recenten Kaustobiolithe und ihre Lagerstätten, Bd. I, p. 57 (Fig. 8) und III, p. 79.

gesehen hat und auch Klautzsch angibt, daß der jenseits der Grenzen des eigentlichen Meliorationsgebietes gelegene Teil noch in ursprünglicher Gestalt bestehe. Gegenwärtig wird das ehemalige, im Jagen 186 gelegene Quellgebiet[1]) dieser Rülle zwar noch durch einen lichten Birkenbestand bezeichnet, doch ist auch hier infolge der zahlreich angelegten Entwässerungsgräben der ursprüngliche Vegetationscharakter vollständig zerstört; verstreute Horste von Eriophorum vaginatum, dazwischen viel Calluna vulgaris und von Moosen nur noch Polytrichum strictum bedecken jetzt den Boden, auf einer Fläche machte sich Calamagrostis epigeios bemerkbar, von Salix aurita sind noch einzelne kleine Sträucher vorhanden, dagegen von Phragmites communis, Calamagrostis lanceolata und Typha latifolia nur noch äußerst schwache Spuren. Nach Osten hin ist noch ein ebenfalls verheidetes Stück des die Rülle ursprünglich begrenzenden Kiefern-Ledum-Gürtels vorhanden, während am Südrande auch dieser nur noch ganz schwach angedeutet erscheint. Gerade dieser Anblick der durch den Einfluß der Kultur herbeigeführten vollständigen Zerstörung der ursprünglichen Vegetation läßt den Wunsch besonders rege werden, daß es gelingen möchte, einige der Teile des Großen Moosbruchs, die sich noch im urwüchsigen Zustande befinden, als Naturdenkmäler dauernd zu erhalten; wie ich anderweit[2]) bereits näher ausgeführt habe, würde hierfür namentlich das an das Mehlaukener Revier angrenzende Gelände sowie von der westlichen Hälfte des Großen Moosbruches das zwischen den Oberförstereien Pfeil, und Nemonien gelegene Gebiet westlich vom Schweizut-Hügel in Betracht kommen. Bemerkt sei noch, daß ich an dem die Verlängerung des Gestells t des Mehlaukener Reviers bildenden Damme südlich von Elchtal in einem Graben Utricularia ochroleuca, die nur von wenigen ostpreußischen Standorten bekannt ist, in großer Menge und auch reichlich blühend getroffen habe; die Ränder dieses Grabens waren zum Teil dicht mit der kleinen zierlichen Dicranella cerviculata bedeckt.

---

[1]) Die alte, in den Jahren 1860—62 aufgenommene Generalstabskarte, die aus einer Zeit stammt, wo von der Kolonie Elchtal noch nichts bestand und auch Karlsrode sich bei weitem noch nicht so weit nach Süden erstreckte wie gegenwärtig, zeichnet den Oberlauf der Bindo-Szoge bis nahe an den Nordrand der Waldinsel im Jagen 130 des Mehlaukener Forstreviers und deutet hier auch das Vorhandensein einiger Hochmoorteiche an, auf die auch der dieser Gegend beigelegte Name „die Burbolinen" hinweist. Gegenwärtig sind hier, wie aus der oben gegebenen Schilderung hervorgeht, keine Blänken mehr vorhanden und auch Weber, der in seiner Monographie des Augstumal-Moores auf p. 134 diese Stelle erwähnt, spricht nur von wenigen kleinen, jetzt meist überwachsenen Teichen". Es muß sich also jedenfalls in den seit der Aufnahme der Karte verflossenen 50 Jahren manches geändert haben; ob aber tatsächlich einstmals der Oberlauf der Bindo-Szoge sich so weit nach Süden erstreckt hat bis in jene Gegend, wo gegenwärtig die große, am Nordrand des Mehlaukener Reviers sich hinziehende Rülle (von dieser ist auf der Generalstabskarte nichts angegeben) ihren Ursprung nimmt, erscheint mir mindestens zweifelhaft. Potonié vermutet, daß das Quellwasser der Bindo-Szoge von dem weiter nördlich gelegenen Diluvialhügel stamme, auf dem Mauschern liegt, indem durch das Wachstum des Hochmoores die ursprünglichen Quellen beseite gedrängt wurden.

[2]) W. Wangerin, Die Pflanzenwelt der Moore Ost- und Westpreußens und ihre Gefährdung durch die Kultur. Beiträge zur Naturdenkmalpflege, herausgegeben von H. Conwentz, Bd. V, Heft 2 (Moorschutzheft), 1916, p. 187—235, vergl. insbesondere p. 231—232.

Aus den Kiefernmischmoorwaldungen, die den größten Teil der Jagen 77 bis 79, 94 bis 98, 113 bis 118 und 132 bis 136 des Mehlaukener Reviers südlich vom Großen Moosbruch bedecken und nur stellenweise sich mehr dem Charakter des Zwischenmoormischwaldes nähern, ist wenig zu berichten. Es handelt sich hier um eine außerordentlich eintönige und artenarme Formation; fast durchweg beherrscht Ledum palustre den Unterwuchs, sonst finden sich noch die üblichen Begleitpflanzen wie Lycopodium annotinum, Aspidium spinulosum, A. cristatum, Eriophorum vaginatum, Orchis maculatus var. helodes, Rubus Chamaemorus, Potentilla Tormentilla, Empetrum nigrum, Andromeda polifolia, Vaccinium Myrtillus, V. Vitis idaea, V. Oxycoccos, V. uliginosum, Melampyrum pratense; von Moosen wurden z. B. im Jagen 96 gesammelt Hypnum Schreberi, Hylocomium splendens, Ptilium crista castrensis, Rhytidiadelphus triqueter, Brachythecium rutabulum, Dicranum scoparium Plagiothecium curvifolium, Sphagnum mucronatum var. parvifolium und Sph. medium. Bemerkenswertere, aber nur ganz vereinzelt auftretende Glieder der Vegetation sind Lycopodium Selago und Goodyera repens (V_1, Z_2 nur im Jagen 119). Eine merkwürdige Erscheinung ist es aber, daß mitten in diesem einförmigen Gebiet des Kiefernzwischenmoorwaldes in den Jagen 115 bis 118 sich eine ausgedehntere, völlig in sich abgeschlossene rüllige Vernässungsfläche ausbreitet, die in den Jagen 116 und 117 bis an das Gestell K heran reicht. Am Südrande derselben wurde im Jagen 118 in der Übergangszone zwischen ihr und dem Kiefernzwischenmoorwald folgende Bestandesliste notiert:

Aspidium spinulosum	Salix aurita
„ cristatum	Comarum palustre
„ Thelypteris	Drosera rotundifolia
Equisetum Heleocharis	Epilobium palustre
Agrostis canina	Peucedanum palustre
Deschampsia caespitosa	Pirola rotundifolia
Calamagrostis lanceolata	„ uniflora V_2, Z_{2-3}
Eriophorum vaginatum	Andromeda polifolia
Carex chordorrhiza	Ledum palustre (wenig)
„ stellulata	Vaccinium Oxycoccos
Luzula campestris	Menyanthes trifoliata
Orchis maculatus var. helodes	Lycopus europaeus
Coralliorrhiza innta V_{2-3}, Z_2	Galium palustre
Moose:	Cirsium palustre
Dicranum scoparium	Sphagnum recurvum var.
Hypnum Schreberi	mucronatum
Polytrichum strictum	Sphagnum recurvum
Sphagnum affine	var. parvifolium
„ amblyphyllum	Sphagnum subbicolor.
„ medium	

Die Vernässungsfläche selbst zeigt einen zum Teil mit Kiefern untermischten sehr nassen und bultigen Birkenbestand, der durchaus jenem im Unterlauf der großen Rülle entspricht; auch alle die üblichen Begleitpflanzen wie Calamagrostis lanceolata, Phragmites communis, Carex chordorrhiza, C. limosa, Salix aurita, S. pentandra, S. repens, Epilobium palustre, Cicuta virosa var. angustifolia, Menyanthes trifoliata, Aspidium Thelypteris usw. sind vorhanden.

Südlich von dem Gebiet des Kiefernzwischenmoorwaldes liegt das bereits oben erwähnte „Kleine Moosbruch". Die Hochmoorfläche derselben zeigt infolge von Entwässerung keinen rein ursprünglichen Vegetationstypus mehr, obschon sie auch noch

nicht geradezu als totes Hochmoor bezeichnet werden kann; sie ähnelt in ihrem gegenwärtigen Zustande etwa dem Hochmoor von Agilla. Scirpus caespitosus tritt auch hier nur in dichtrasiger Wuchsform auf; von Sphagnen sind noch alle für die Hochmoore charakteristischen Arten wie Sph. fuscum, Sph. medium, Sph. rubellum, Sph. balticum, Sph. molluscum und Sph. cuspidatum var. falcatum (dieses in den allerdings nur seichten und wenig ausgedehnten nassen Schlenken) vorhanden, doch ist das ganze Sphagnetum kompakter und wesentlich trockener als auf dem Großen Moosbruch, die Kiefern sind zahlreicher und etwas höher als auf diesem. Die dem Zwischenmoor angehörigen Randbestände sind auf der Westseite, wo das Hochmoor bis nahe an den Dankschelgraben heranreicht, nur schmal, zeigen aber meist die gewöhnliche Gliederung in Zwischenmoormischwald, Kiefernmischmoorwald und (zum Teil ziemlich stark verheidete) Kiefern-Ledum-Hochmoorvorzone; ebenso wie auf dem Großen Moosbruch ist auch hier der Anstieg von der Randzone zur Hochmoorfläche nur ein sehr allmähliger und geringer, wie es gewöhnlich bei von Waldbeständen umgebenen Hochmoorbildungen der Fall ist. Von den aufgenommenen Bestandeslisten möge zunächst die folgende aus dem Jagen 66 angeführt werden, die sich auf einen ziemlich trockenen Zwischenmoormischwald bezieht (Baumbestand von Fichten, Kiefern und Birken, reichliches Unterholz von Betula pubescens und Rhamnus Frangula):

Aspidium spinulosum
Lycopodium annotinum!
„ clavatum Z_{1-2}
Deschampsia caespitosa
Eriophorum vaginatum
Empetrum nigrum
Andromeda polifolia
Calluna vulgaris
Ledum palustre (wenig)
Vaccinium Myrtillus!
Luzula pilosa
Majanthemum bifolium
Stellaria Friesiana
Potentilla Tormentilla
Rubus idaeus
„ Chamaemorus
Oxalis Acetosella
Vaccinium Vitis idaea
„ Oxycoccos (wenig)
„ uliginosum
Trientalis europaea
Melampyrum pratense
Lactuca muralis.

Moose (Dicranum montanum, D. scoparium, Hypnum Schreberi, Hylocomium splendens, Ptilium crista castrensis sind reichlich vorhanden, aber nur verschwindend wenig Sphagnen (Sph. brervifolium und Sph. medium).

Artenreicher ist dagegen die Vegetation in einem stärker vernäßten Zwischenmoormischwald im Jagen 80 am Nordrande des Kleinen Moosbruchs, wo notiert wurden (Gehälm im Unterwuchs zumeist überwiegend):

Aspidium spinulosum
„ cristatum
„ Thelypteris
Agrostis canina
Calamagrostis lanceolata
Deschampsia caespitosa
Phragmites communis
Eriophorum vaginatum (wenig)
Carex chordorrhiza Z_1
„ canescens
„ stellulata
„ Goodenoughii
Juncus effusus
Luzula campestris
Majanthemum bifolium
Orchis maculatus var. helodes
Salix aurita
Urtica dioica
Rumex Acetosa
Stellaria Friesiana
Comarum palustre
Potentilla Tormentilla
Viola palustris
Epilobium palustre

Peucedanum palustre	Moose:	Climacium dendroides
Pirola rotundifolia		Hylocomium splendens
Ramischia secunda		Polytrichum commune!
Andromeda polifolia		„ gracile
Vaccinium Myrtillus		Ptilium crista castrensis
„ Oxycoccos		Rhytidiadelphus triqueter
Menyanthes trifoliata		Aulacomnium palustre
Scutellaria galericulata		Thuidium Blandowii
Melampyrum pratense		Sphagnum robustum
Galium palustre		„ squarrosum
Cirsium palustre.		„ subbicolor

Ein benachbarter Torfgraben am Gestell o enthielt in großer Menge Sparganium minimum.

Am Nordostrand zeigen sich stellenweise noch schwache Andeutungen von fortschreitender Versumpfung; z. B. wurden im Jagen 46 in einem versumpfenden Fichtenwald gefunden Sphagnum Girgensohnii (nasse Rasen bildend), Sph. recurvum var. mucronatum (im Wasser), Sph. affine, Aulacomnium androgynum, Stereodon cupressiformis (an Baumstubben) und Polytrichum commune (sehr reichlich); von höheren Pflanzen waren vertreten an Baumstubben Oxalis Acetosella und Majanthemum bifolium, ferner Vaccinium Myrtillus, V. Vitis idaea (wenig), Equisetum silvaticum, Carex canescens und Glyceria fluitans. Auch eine allerdings nur wenig ausgedehnte rüllige Vernässungszone mit einem Bestand von Birken, Schilf, Aspidium Tehlypteris, Menyanthes trifoliata etc. ist in den Jagen 45 und 46 vorhanden.

Neben der Untersuchung des Großen Moosbruchs benutzte ich die Zeit meines Aufenthaltes in Mehlauken auch zu einem gelegentlichen Ausflug in die schönen Waldungen des westlich gelegenen Alt-Sternberger Reviers. In der Hauptsache handelt es sich hier um prächtigen Hochwald, teils gemischten Bestandes, teils mit Vorherrschaft der Fichte; nur in dem nördlichen, nach Wilhelmswerder zu gelegenen, dem Westufer des Timber-Kanals genäherten Teile, dem sogen. Lux-Bruch, sind sumpfige Bruchwälder in größerer Ausdehnung vorhanden, doch mußte von ihrer näheren Untersuchung wegen der diesjährigen ungünstigen Wasserstandsverhältnisse Abstand genommen werden. Im Hochwald auffällig ist das geradezu massenhafte Vorkommen von Festuca silvatica, die teils mit anderen Gräsern, (besonders Calamagrostis arundinacea) gemischt, teils allein sowohl unter Fichten, als auch im Mischwalde mit vorherrschenden Laubhölzern oft große Bestände bildet. Am rechten Ufer der Schwentoje, einem das Revier in der Richtung von Süden nach Norden durchfließenden Bach, fand ich im südlichen Teil des Jagens 92 am oberen Rande des Hanges Elymus europaeus (Hordeum silvaticum) Z_4, eine ja überhaupt in Ost- und Westpreußen seltene Pflanze, die für den Kreis Labiau neu sein dürfte. Im Baumbestand herrschte an dieser Stelle die Linde vor, daneben waren Fichte (wenig), Eiche, Weißbuche und Birke vertreten; Linde und Haselnuß bildeten auch das nicht besonders reichliche Unterholz neben Niederwuchs bezw. Anflug von Eiche, Ahorn und Weißbuche. Die Begleitflora setzte sich an dieser nur ziemlich beschränkten Stelle folgendermaßen zusammen:

Aspidium Filix mas	Ranunculus lanuginosus
„ Dryopteris	„ cassubicus Z_{1-2}
Athyrium Filix femina	Anemone Hepatica
Festuca silvatica	Dentaria bulbifera Z_{1-2}
„ gigantea	Fragaria vesca

Lathyrus vernus	Actaea spicata Z_1
Milium effusum	Mercurialis perennis
Poa nemoralis	Oxalis Acetosella
Bromus asper subsp. Benekeni	Viola silvatica
Luzula pilosa	Daphne Mezereum
Paris quadrifolia	Sanicula europaea Z_2
Majanthemum bifolium	Pulmonaria officinalis
Platanthera bifolia	Lamium Galeobdolon
Stellaria Holostea	Asperula odorata.

Elymus europaeus habe ich nur noch an einer zweiten, etwas weiter nördlich gelegenen Stelle, aber weniger reichlich wahrgenommen; dagegen tritt Dentaria bulbifera mehrfach und bisweilen ziemlich reichlich auf, so z. B. im Jagen 107, wo folgende Bestandesliste aufgenommen wurde:

a) **Baumbestand** von

Picea excelsa	Quercus Robur
Carpinus Betulus	Tilia cordata

b) **Unterholz** (sparsam) von

Corylus Avellana	Tilia cordata
Rubus idaeus	

c) **Staudenflora**

Aspidium Filix mas	Pulmonaria officinalis
„ Dryopteris	Majanthemum bifolium
Athyrium Filix femina	Allium ursinum Z_{2-3}
Equisetum silvaticum	Platanthera bifolia
Dactylis glomerata	Neottia nidus avis
Festuca gigantea	Urtica dioica
Melica nutans	Asarum europaeum
Milium effusum	Stellaria Holostea
Poa nemoralis	Ranunculus lanuginosus
Carex silvatica	Actaea spicata
Paris quadrifolia	Anemone Hepatica
Rubus saxatilis	Stachys silvatica
Vicia sepium	Lamium Galeobdolon
Lathyrus vernus	Melampyrum nemorosum
Mercurialis perennis	Veronica Chamaedrys
Viola mirabilis	Scrophularia nodosa
Oxalis Acetosella	Asperula odorata
Impatiens noli tangere	Tussilago Farfara
Epilobium montanum	Cirsium oleraceum
Daphne Mezereum	Lactuca muralis
Aegopodium Podagraria	

Hin und wieder tritt auch Thalictrum aquilegifolium in ähnlichen Beständen am Rande des Schwentoje-Tales auf; im Jagen 127 wurde als seltenerer Bestandteil des Unterholzes Lonicera Xylosteum notiert. Im Talgrunde selbst bildet hin und wieder Onoclea Struthiopteris[1]) schöne größere Bestände, in denen aber eigentümlicherweise

[1]) Diese Art sowie auch Dentaria bulbifera wurden hier bereits gelegentlich einer am 26. Mai 1907 veranstalteten Vereinsexkursion gefunden; vergl. Jahresber. d. Preuß. Bot. Ver. 1907 (erschienen 1908), p. 70—71.

fertile Exemplare fast völlig fehlten; im Baumbestand treten hier neben den schon genannten Arten auch Alnus glutinosa und Fraxinus excelsior auf, die Begleitflora der Onoclea-Bestände zeigte folgende Zusammensetzung:

Equisetum pratense	Mercurialis perennis
Festuca gigantea	Filipendula Ulmaria
Dactylis glomerata	Aegopodium Podagraria
Humulus Lupulus	Angelica silvestris
Urtica dioica	Stachys silvatica
Ranunculus lanuginosus	Cirsium oleraceum
„ cassubicus	Crepis paludosa

Schließlich habe ich auch von Mehlauken aus dem bereits im Jahre 1913 von mir genauer untersuchten, im Forstrevier Klein-Naujock gelegenen Hochmoor von Agilla[1]) einen nochmaligen Besuch abgestattet, teils um den am Südrande desselben entdeckten Standort der Carex magellanica var. planitiei noch einmal aufzusuchen, teils um die bei der früheren Untersuchung gemachten kartographischen Aufzeichnungen an der Hand des inzwischen erschienenen Meßtischblattes einer nochmaligen Nachprüfung zu unterziehen, da dieses viel mehr Einzelheiten angibt als die Forstkarte, die mir damals allein zur Verfügung stand. Carex magellanica war an dem fraglichen Standort auch noch in etwa acht bis zehn nicht besonders kräftigen, aber reichlich fruktifizierenden Stauden vorhanden; dieselben wachsen zumeist auf nacktem, nassem Torfboden zwischen von Sphagnum subbicolor u. a. gebildeten Bulten; als Begleitflora wurde notiert:

Aspidium Thelypteris	Orchis maculatus var. helodes
Calamagrostis lanceolata	Comarum palustre
Carex stellulata	Potentilla Tormentilla
„ Goodeonughii	Epilobium palustre
„ filiformis	Menyanthes trifoliata
„ rostrata	Melampyrum pratense
Juncus lamprocarpus	Galium palustre
Calla palustris	Cirsium palustre

Eigentümlicherweise findet sich Carex magellanica nur auf dem Gestell h selbst, dagegen konnte sie in den angrenzenden Jagen 57 und 58 trotz angestrengten Suchens nicht gefunden werden. Der Standort muß aber immerhin als gefährdet betrachtet werden und es ist deshalb mit Freude zu begrüßen, daß es mir gelang, weiter westlich im Jagen 60 noch einen zweiten, wesentlich reicheren Standort der seltenen Art zu finden. Zwar wächst sie auch hier nur an einer begrenzten Stelle, jedoch in einer reichlichen Zahl von kräftigen Stauden, die schätzungsweise reichlich hundert fertile Halme trugen. Es ist charakteristisch, daß formationsbiologisch dieser zweite Standort dem ersten völlig gleichartig ist; es handelt sich ebenfalls um einen ziemlich lichten, vernäßten Zwischenmoormischwald, dessen Baumbestand hauptsächlich von Birken und Fichten (diese zumeist von ausgeprägter Krummwüchsigkeit) gebildet wird, während die Kiefer daneben ganz zurücktritt; der Unterwuchs derselben zeigte folgende Zusammensetzung:

Aspidium Thelypteris	Calamagrostis lanceolata
Equisetum Heleocharis	Eriophorum vaginatum
Agrostis canina	„ latifolium

[1]) Auf dem Meßtischblatt wird das Moor nach der nahe gelegenen Försterei Lenkhügel als „Lenkhügeler Moosbruch" bezeichnet.

Carex canescens	Comarum palustre
„ stellulata	Viola palustris
„ paradoxa	Epilobium palustre
„ Goodenoughii	Lythrum Salicaria
Calla palustris	Pirola rotundifolia
Majanthemum bifolium	Ramischia secunda
Listera ovata	Andromeda polifolia
Rumex Acetosa	Ledum palustre (wenig)
Lychnis flos cuculi	Vaccinium Oxycoccos
Sagina nodosa	Trientalis europaea
Stellaria palustris	Menyanthes trifoliata
Caltha palustris	Galium palustre
Potentilla Tormentilla	Cirsium palustre

Die westlich vom Lenkhügeler Moosbruch gelegenen Waldbestände des Reviers Klein-Naujock gehören teils dem gemischten Hochwalde (meist mit vorherrschender Fichte) an, teils handelt es sich um mehr oder weniger sumpfige Flachmoorwälder; an dem nach Labiau zu gelegenen Westrande hat sich auch ein übrigens nicht mehr urwüchsiger Kiefernzwischenmoorwald mit viel Ledum als Unterholz entwickelt, ohne daß es hier aber zu einer Hochmoorbildung gekommen wäre.

Nachdem nunmehr die Untersuchung des Großen Moosbruchs im wesentlichen als abgeschlossen betrachtet werden kann, mögen zum Schluß die wichtigsten Ergebnisse folgendermaßen kurz zusammengefaßt werden:

1. Die Flachmoorbestände der Randzone gehören, so weit sie in ursprünglicher Gestalt vorhanden sind, durchweg dem Bruchwald an, der als Erlensumpfmoorwald, Erlenstandmoorwald oder als Übergangsbildung zwischen beiden Typen entwickelt sein kann; neben Alnus glutinosa tritt auch Betula pubescens reichlich oder bisweilen dominierend auf.

2. Die Flachmoorzone ist am ausgedehntesten und am meisten charakteristisch an der Westhälfte des Großen Moosbruchs entwickelt, besonders im Forstrevier Nemonien und teilweise auch im Forstrevier Pfeil, während an der Osthälfte im Forstrevier Mehlauken die Moorbildung weiter fortgeschritten ist und infolgedessen die Flachmoorzone keinen geschlossenen Gürtel bildet, sondern sich auf die Nähe der Wasserläufe (Dankschel- und Brandgraben) beschränkt.

3. Im Standflachmoorwald ist der Erle und Birke die Fichte nicht selten beigesellt und kann auch zum vorherrschenden Baum werden; in stärker versumpften Beständen vermag dagegen die Fichte nicht zu gedeihen, wie sie andererseits auch im Zwischenmoorwald relativ früh die Grenze ihres Gedeihens findet.

4. Die Erle verschwindet in Zwischenmoorbildungen schon frühzeitig und tritt in solchen meist nur als akzessorisches Element auf.

5. Die Kiefer erscheint im Gebiet nur auf Moorboden[1]) von der Stufe des Zwischenmoormischwaldes an; soweit es sich um Waldbestände handelt, tritt sie besonders bei größerer Trockenheit des Bodens reichlicher bis dominierend auf, während sie bei stärkerer Vernässung zugunsten der Birke mehr zurücktritt.

6. Der hinsichtlich des Artenbestandes der Begleitflora reichhaltigste und in seiner gesamten Ausprägung abwechslungsreichste Bestandestypus ist der Zwischenmoor-

[1]) Vereinzelt im Alt-Sternberger und reichlich im Revier Kl.-Naujock, freilich ist die Kiefer auch im Hochwald auf Diluvialboden, doch verdankt sie mindestens im letzteren ihr Vorhandensein augenscheinlich erst der Forstkultur.

mischwald, dessen verschiedene Varianten hauptsächlich durch den Grad der Bodennässe und Beschattung bestimmt werden. Reichlicheres Vorkommen der Birke in Zwischenmoorbeständen hängt stets mit einer mehr oder weniger ausgiebigen Bodenvernässung zusammen, die auch wiederum ausschlaggebend ist für den mehr oder weniger starken Einschlag von Sumpfpflanzen und Flachmoorelementen in der Begleitflora solcher Bestände. Eine Eigentümlichkeit des stärker vernäßten, durch Vorherrschaft der Birke und starkes Zurücktreten der Kiefer gekennzeichneten Zwischenmoormischwaldes ist die Krummfichtenbildung (Picea excelsa fr. myelophthora CASP.), die besonders am Süd- und Westrande des Hochmoores von Agilla schön entwickelt ist.

7. Die Zone des Kiefernzwischenmoorwaldes begleitet den gesamten Moorrand, soweit dieser überhaupt an Waldbestände angrenzt, und ist nur in der Nähe von Rüllen und Vernässungsflächen stärker verändert bezw. fehlend; vom Zwischenmoormischwald unterscheidet sie sich ebenso sehr durch die veränderte Zusammensetzung des viel artenärmeren Unterwuchses, wie durch die starke Zunahme des Wachstums der Sphagnen. Der unterholzreiche (Rhamnus Frangula) Kiefernzwischenmoorwald einerseits und der Zwischenmoorwald mit vorherrschender Fichte andererseits stellen Übergangsglieder vom Zwischmoormischwald zum typischen Kiefernzwischenmoorwald dar.

8. An den Stellen, die eine peripherische Ausbreitung des Moores gegen angrenzende Hochwaldbestände zeigen, nimmt durch deren fortschreitende Versumpfung die Vegetation zunächst einen flachmoorähnlichen Charakter an, befindet sich aber im raschen Fortschreiten zur Zwischenmoorbildung.

9. Bezeichnende Elemente der Zwischenmoorwälder sind z. B. Lycopodium annotinum, Eriophorum vaginatum, Carex stellulata, Orchis maculatus var. helodus, Andromeda polifolia, für den Kiefernzwischenmoorwald Ledum palustre und Rubus Chamaemorus.

10. Schilf (Phragmites communis) tritt am Hochmoorrande in der diesem nahe gelegenen Zwischenmoorzone oft reichlich auf, auch an Stellen, die keinen rülligen Charakter tragen, doch ist eine zusammenhängende Schilfzone nicht vorhanden.

11. Die Kiefern-Ledum-Hochmoorvorzone des Randgehänges ist nach der Zusammensetzung des Sphagnetums bereits dem Hochmoor zuzurechnen, während sie durch den meist dichten Bestand ihrer niedrigen Kiefern und das reichliche Auftreten von Ledum palustre physiognomisch gewissen Kiefern-Reiserzwischenmooren ähnelt.

12. Die wichtigsten Sphagnum-Arten des Sphagnetums der Hochmoorfläche sind Sph. fuscum, Sph. medium und Sph. rubellum, in den nassen Schlenken außerdem Sph. cuspidatum besonders in der var. falcatum; seltenere, aber auf allen untersuchten Hochmooren vorhandene Arten sind Sph. balticum und Sph. molluscum.

13. Die einzige dem Hochmoor-Sphagnetum ausschließlich eigene Blütenpflanze ist Scirpus caespitosus, der auf urwüchsigen Hochmoorflächen stets in lockerer Wuchsform auftritt; die anderen Arten wie Eriophorum vaginatum, Drosera rotundifolia (die auf dem Randgehänge vielfach zahlreicher ist, als auf der freien Hochmoorfläche), Rubus Chamaemorus, Empetrum nigrum, Vaccinium Oxycoccos treten sämtlich auch bereits im Zwischenmoor mehr oder weniger reichlich auf.

14. Für nasse Schlenken der Hochmoorfläche vornehmlich bezeichnend sind Andromeda polifolia, Drosera anglica, Rhynchospora alba und Scheuchzeria palustris, also Arten, die auch sonst in nassen Sphagneten ohne Hochmoorcharakter angetroffen werden.

15. Der größere Artenreichtum der Rüllen und Vernässungsflächen, die, obwohl topographisch zum Hochmoor gehörig, formationsbiologisch als Zwischenmoorbildungen bewertet werden müssen, hängt mit der regelmäßigeren Versorgung mit nährstoffreicherem Wasser zusammen; besonders bezeichnende Glieder der Vegetation derselben sind z. B. Aspidium Thelypteris, Carex chordorrhiza, C. limosa und Cicuta virosa var. angustifolia.

16. Chamaedaphne calyculata ist auf die Westhälfte des Großen Moosbruchs beschränkt, wo sie auf der Nemoniener Seite ihre Hauptstandorte besitzt; sie geht vereinzelt zwar auch auf die Hochmoorfläche hinauf, ist aber ein wichtiges und charakteristisches Glied vornehmlich des trockeneren Kiefern-Zwischenmoorwaldes in Gesellschaft von Ledum palustre.

17. Carex pauciflora ist auf der östlichen Hälfte des Großen Moosbruchs reichlicher anzutreffen als auf der westlichen, wo sie nur auf der Nemoniener Seite wenige Standorte besitzt; sie findet sich im Gebiete des Zwischenmoores in verschiedenartigen Beständen, die aber stets eine mehr oder weniger ausgesprochene Vernässung des Bodens zeigen, tritt indessen auch auf der offenen Hochmoorfläche auf und kann daher nicht als eigentliche Zwischenmoorpflanze bezeichnet werden.

18. Drosera intermedia, neben Chamaedaphe calyculata eine der pflanzengeographisch interessantesten Arten des Großen Moosbruchs, wurde ausschließlich auf der westlichen Hälfte und auch dort nur in sehr beschränkter Verbreitung gefunden; ebenso beschränkt ist auch das Auftreten von Saxifraga Hirculus auf der nördlichen Vernässungsfläche der Westhälfte, während Betula humilis an mehreren Stellen sowohl der Ost- wie der Westhälfte sich findet.

19. Carex magellanica var. planitiei wurde nur an zwei Stellen am Südrande des Hochmoores von Agilla gefunden, scheint dagegen dem Großen Moosbruch zu fehlen.

Zu obigem Vortrage äußerte sich Geheimer Regierungs- und Forstrat Böhm insbesondere mit Berücksichtigung des Großen Moosbruches und betonte, daß die Forstverwaltung den auf Naturdenkmalschutz gerichteten Bestrebungen im allgemeinen wohlwollend gegenübersteht. Immerhin stehen aber auch mancherlei wirtschaftliche Fragen dem entgegen. So z. B. mußten bei der Melioration von 70 ha des Großen Moosbruches bei Mehlauken zunächst Futterwerte beschafft werden. Der Holzertrag ist dabei weit geringer, denn auf einer Fläche von 1 ha, die vielleicht 8 Mark Reinertrag für Holz ergab, brachten die durch Melioration entstandenen Wiesen im ersten Jahre für die gleiche Fläche schon 160 bis 180 Mark Reinertrag. — Bei der Versorgung Ostpreußens mit Elektrizität beabsichtigt man besonders die Brennstoffe der Hochmoore auszunutzen. Hierzu soll u. a. eine Fläche von etwa 2000 ha mit einem Elektrizitätswerk an der Laukner Chaussee in Betracht kommen. Eine weitere Fläche, die zur elektrischen Krafterzeugung in Frage kommt, befindet sich am Großen Friedrichsgraben. Soviel steht fest, daß durch industriellen Eingriff in nicht zu ferner Zeit eine große Veränderung im Bestande der Hochmoore stattfinden wird. Trotzdem wird die Forstverwaltung Wertvolles nach Möglichkeit zu schützen suchen.

Hierauf hielt Professor Dr. **Mez** einen anregenden Vortrag über die von ihm monographisch bearbeitete Familie der Bromeliaceae unter dem Hinweis auf viele blühende und charakteristische Pflanzen aus den reichen Kulturen des Botanischen Gartens. Die epiphytische Lebensweise im tropischen Urwalde wie die anatomischen und biologischen Verhältnisse wurden in anziehender klarer Weise vom Redner geschildert.

Sodann gab einen

Beitrag zur Flora des Kreises Angerburg, insbesondere seiner Moore,

nach den Untersuchungen im Sommer 1916

G. Führer.

Das bemerkenswerteste Flachmoor im N. des Kreises liegt bei Griesgirren; es wird aber administrativ zum angrenzenden Kreise Darkehmen gerechnet. Die Größe beträgt etwa 15 Morgen. Nur ein Drittel desselben wird zur Torfgewinnung benutzt, während die übrige Fläche als Moorwiese einen nicht zu unterschätzenden Ertrag liefert. Das Moor ist frei von Holzpflanzen. Das Torflager wies am Westrande folgende Schichtung auf. Obere 10 cm Rasentorferde, weitere 50 cm schwärzlich-bräunlicher Torf, der oben mit Eisenoxyd stark durchsetzt war, während in der Mitte Glumaceenreste und weiter nach unten Holzreste auftraten. Die tieferen Schichten konnten des hohen Wasserstandes wegen nicht in Augenschein genommen werden. In einer Gesamttiefe von 1,88 m war Sand als Untergrund anzutreffen. Molluskenschalen wurden in demselben nicht gesehen. Bemerkenswerte geologische Aufschlüsse gaben die Torfstiche am Westrande des Moores. Die oberen 12—20 cm bestanden aus schwärzlichem Rasentorf; es folgte darauf eine 6—10 cm starke lehmige, oder durchsetzte Schicht; weitere 30 cm bestanden aus feuchtem bräunlichem Seggentorf, 40 cm recht nasser, schwärzlicher Seggentorf zeigte wagerechte dünne Schichten oder nestartige Einlagerungen von Vivianit wie auch bläulich-weiße dünne sandartige, bleiche Streifen. Unter den mehr tiefer gelegenen Schichten ist auch Hypneentorf vorhanden, da solcher in zu Brennzwecken gestochenen Torfstücken gesehen wurde. Auch Baumstämme sind aus dem Torflager ausgegraben worden. Ein noch in einem Stich liegender Eichenstamm zeigte einen Umfang von 90 cm. Der aus Schluff bestehende Untergrund liegt in der Mitte des Moores in einer Tiefe von etwa 4 m.

Ein ebenso mächtiges Torflager wies das weiter östlich gelegene Genossenschaftsmoor Griesgirren Süd auf. Die oben etwa 1,50 m dicke Schicht ist jedoch von Holzresten von Pinus silvestris, Betula und Alnus stark durchsetzt; Seggentorf ist auch vorhanden. Im angrenzenden etwa 5—6 Morgen großen Moor der Besitzer Raudonat, Zirker, Loeper u. a. im genannten Dorfe zuhörig, trat unter der vorhin erwähnten Waldtorfschicht in einer Tiefe von etwa 1,50 m Hypneentorf und noch tiefer Sphagnumtorf auf. In einer Tiefe von 2 m wurde Sand mit Molluskenschalen als Untergrund gefunden. Botanische Seltenheiten waren in allen Mooren nicht vorhanden; nur × Hieracium prussicum N. u. P. = H. collinum × Pilosella, Lotus uliginosus und Parnassia palustris wären aus den letzterwähnten nenneswert.

Ähnliche Beschaffenheit zeigten auch die übrigen Flachmoore. Größere Seltenheiten bieten die Schwingmoorwiesen an den Stellen ehemaliger Seen. Oft ist eine Wasserfläche noch als Restsee vorhanden. Beide Fälle sind bei Siewken, im S. des Kreises anzutreffen. Am Kirchhof des Gutes ist der auf der Karte von Witzleben gezeichnete See noch vorhanden, wurde später entwässert und es hat sich durch Massenwuchs von Carex rostrata, C. dioica, C. diandra, C. Goodenoughii und vielen gemeinen Sumpfpflanzen eine schwankende Decke über stagnierendem braunem Torfschlamm gebildet, die an Stellen, an denen Sphagnum und Hypnum Massenwuchs bilden, zur Zeit nur mit Vorsicht beschritten werden. Dort wachsen die Florenbestandteile, die sich der Wertschätzung des Botanikers erfreuen: Orchis incarnatus, Stellaria crassifolia, Calamagrostis neglecta, Epipactis palustris, Ranuculus Lingua fr. hirsuta, u. a. m. An Entwässerungsgräben finden sich auch: Sparganium simplex und Cicuta virosa. Ein Restsee ist hier nicht vorhanden; wohl aber befindet sich ein solcher noch in einem Flach-

schwingmoor im W. von Siewken am Wege nach Katzerowken. Die Pflanzendecke wies außer vielen genannten Arten noch Carex paniculata fr. simplicior, C. paradoxa, C. acutiformis, Agrostis canina, Aspidium Thelypteris, im See Nymphaea alba und Stratiotes aloides.

Die angrenzenden Grandhöhen enthalten in ihren Kiefernbeständen: Achyrophorus maculatus, Trifolium alpestre, Peucedanum Oreoselinum, Ajuga genevensis, Centaurea rhenana, Carlina vulgaris fr. nigrescens, Potentilla opaca, Helianthemum Chamaecistus, Scabiosa columbaria fr. ochroleuca Equisetum hiemale. Übersteigt man diese Höhen, so gelangt man nach dem Zarny-See, der auch ein Restsee inmitten eines Schwingflachmoors ist. Infolge anhaltender Regengüsse im Juli stand es unter Wasser und konnte daher nicht untersucht werden. Die Meliorationswiesen am Rande des Schwingmoors enthielten: Trisetum flavescens, Lotus uliginosus Medicago sativa, Onobrychis viciifolia, die alle ausgesäet waren. Scrophularia alata wuchs am Siewkener Flüßchen und Papaver Rhoeas, Campanula rapunculoides und Eupatorium cannabinum am Wiesen-Etablissement Kruglinnen.

Das quellige Gelände am Ostende des Soltmahner Sees. Unmittelbar am hohen Grandrücken beginnend erstreckt es sich mit erheblichem Neigungswinkel bis zur Standflachmoorwiese des Sees, die in ringförmiger Zone sich zwischen See und Gehängemoor schiebt. Das von Entwässerungsgräben durchzogene Moorgelände wies die folgenden Pflanzen auf: Equisetum palustre Z_{4-5}, Crepis paludosa, Cirsium oleraceum, C. palustre, Carex paniculata, C. rostrata, Scutellaria galericulata, Menyanthes trifoliata, Eriophorum latifolium, Epipactis palustris, Scirpus silvaticus Z_4, Sagina nodosa fr. pubescens, Saxifraga Hirculus, nebst Salix repens auf sehr moosigem Boden, den Camptothecium nitens, Aulacomnium palustre und auch Sphagnumarten bildeten. An Entwässerungsgräben wuchsen: Scrophularia alata, Epilobium parviflorum, Carex diandra u. a.

Ein Zwischenmoor entsteht bekanntlich, wenn durch fortgesetzte Torfbildung der Boden des Moores sich derart erhöht, daß er dem Einfluß des Grundwassers nach und nach entzogen wird. Mit dem Alter wächst auch der Gehalt an Humussäuren, die die Nährstoffe des Bodens chemisch binden und dadurch die Aneignung durch die Pflanzen entziehen. Anspruchslosere Arten stellen sich dann ein, wie z. B. Molinia coerulea, Ledum palustre, Vaccinium uliginosum, Eriophorum vaginatum und Calluna vulgaris.

Am Südwest-Ende des Großen Babkasees im Osten von Kruglanken finden wir ein zu dieser Gruppe gehöriges Moor, und zwar ist es ein Zwischenmoorwald, der allmählich nach Osten zum See hin in eine Schwingflachmoorwiese übergeht. Die Kiefern- und Birkenstämme freilich haben ihr Holz zum Bau der um das Moor bis zum See hinführenden Drahtverhaue und anderer Festungswerke hergeben müssen; nur die einige dm hohen Stümpfe geben Zeugnis vom ehemaligen Moorwald. Das Ganze macht mit seinen noch erhaltenen jungen Birken, Ebereschen und Büschen von Salix pentandra und S. repens den Eindruck eines Reiserzwischenmoors. Am Westrande desselben haben sich als der ursprünglichen Pflanzendecke fremde Bestandteile die durch mechanische Umgestaltung der anliegenden Sandhöhen wie auch durch Einwirkung atmosphärischer Niederschläge dorthin gelangt sind, angesiedelt: Helianthemum Chamaecistus, Verbascum Thapsus und Campanula rotundifolia. Dem Zwischenmoorwald sind eigen: Molinia coerulea, Potentilla Tormentilla, Ledum palustre und Calamagrostis lanceolata. Der mittlere Teil des Zwischenmoors trägt fast kein Buschwerk und ist seiner Bewässerung nach ein Schwingmoor, seinem Pflanzenbestande nach eine Zwischenmoorwiese. Die hauptsächlichsten Glieder der Pflanzendecke waren: Carex lepidocarpa, C. dioica, C. diandra, C. chorrdorhiza, C. stellulata, C. rostrata, C. limosa,

Calamagrostis neglecta, Scirpus pauciflorus, Juncus alpinus, Rhynchospora alba, Vaccinium Oxycoccos, Drosera rotundifolia, D. anglica, Hypnum giganteum, H. vernicosum, Mesea triquetra und zahlreiche Sphagnumarten, darunter das hier seltene Sphagnum contortum Schultz. Ein sehr typisches Waldzwischenmoor findet sich zwischen Steinbach und Gr.-Gablick, allerdings schon im Kreise Lötzen gelegen. Kiefern und Birken bildeten das Gehölz. In Massen traten als Bodenflora auf: Calluna vulgaris, Vaccinium Myrtillus, V. vitis idaea, V. uliginosum, V. Oxycoccos, Ledum palustre, Nardus stricta und Eriophorum vaginatum, daneben als Seltenheiten: Juncus filiformis, Andromeda polifolia und Sphagnum rubellum. Ein bewaldetes Zwischenmoor Nordost von Wolfsbruch bei den Abbauten von Neu-Freudenthal ergab als Bodenflora: Juncus alpinus, Lysimachia thyrsiflora, Selinum Carvifolia, Sparganium minimum und Leucobryum glaucum.

Es sei nun noch der Hochmoore gedacht. Hier handelt es sich im allgemeinen nur um kleinere Moore dieser Art. Etwa 1 km nördlich von Benkheim befindet sich das etwa 150 Morgen umfassende Hochmoor von Gr.-Sakautschen. Der von verschiedenen Arten von Sphagnum gebildeten Moosdecke geben Carex diandra Z_5, C. rostrata Z_5 das Gepräge. Selbst die wenigen zerstreuten Moorkiefern (Pinus silvestris fr. turfosa Wenz.) zwergige Birken, kümmerliche Sträuchlein von Salix aurita wie auch von S. repens überragen kaum die Blätter der genannten Seggen, denen noch Thysselinum palustre, etwas Calamagrostis neglecta, Scheuchzeria palustris, Carex limosa und im südlichen Teil Saxifraga Hirculus beigemischt sind. Auch Agrostis canina, Eriophorum vaginatum, Juncus alpinus und Vaccinium Oxycoccos waren vertreten; Cicuta virosa wurde nur in einem Graben bemerkt.

Hochmoorbildung findet sich auch in einer kesselartigen zwischen Grandhöhen gelegenen Bodensenkung die man auch als „Soll" bezeichnet, südlich von Steinbach bereits im Gebiet des Kreises Lötzen gelegen. Die Zusammensetzung der Pflanzendecke war die gleiche, nur Saxifraga Hirculus fehlte dort. Die Soll-Hochmoore werden gekennzeichnet dadurch, daß ihre mittlere gut betretbare Fläche stets von einer peripheren Wasser- oder sehr schwachen Schwingmoorzone umgeben ist, die oftmals das Betreten der Mitte eines solchen Moores nicht unerheblich erschwert, wenn nicht ganz unmöglich macht. Es erklärt sich das wohl aus der simultanen Verlandung des früheren Gewässers. Fast nie fehlen in dieser Zone Calla palustris, Comarum palustre und Menyanthes trifoliata.

Die wichtigsten Funde aus der sonstigen Flora des Kreises Angerburg sollen im folgenden beregt werden. Mehrmals wurde das im Südosten des Kreises gelegene 5802 ha 529 a große Forst-Revier Borken besucht, das mit den Forst-Revieren Heydtwalde und Rothebude ein zusammenhängendes Waldgebiet bildet. Bei der großen Ausdehnung dieser Waldungen trifft man dort die verschiedensten Bodenarten. Im Westen z. B. bei dem Lötzen'schen Waldgut ist Sand vorherrschend, in der Mitte Lehm, im Süden Grand, überall durchsetzt von moorigen Fennen, die oft nicht überschreitbare wasserreiche Sümpfe darstellen, und wegen der in ihnen in unzähligen Scharen vorkommenden höchst lästigen gelben Mücken jedem Besucher der Forst unvergeßlich bleiben werden. Im Westen und Süden war im allgemeinen Nadelholz, im Innern und Osten mehr Laubholz anzutreffen. In den Fennen bieten hohe Schwarzerlen den schwarzen Störchen gute Nistplätze. Zu den von anderer Seite bereits veröffentlichten Funden seien hinzugefügt: Carex elongata in vielen Distrikten, Bellis perennis urwüchsig am Ilowoberge, auf dem Gestell zwischen Distrikt 182 und 160 und an anderen Orten, Arrhenatherum elatius fr. piliferum am genannten Berge im Distrikt 202, wohl nur verwildert. Agrimonia odorata im Distrikt 166/97 u. a. Carlina vulgaris fr. nigrescens und virescens im Distrikt 238, Melandryum rubrum in vielen Distrikten, Glyceria

plicata im Distrikt 102/103, Ribes nigrum mehrfach, Hieracium pratense Distrikt 102/103, 106 u. a. Carex rostrata Distrikt 98, desgleichen Agrostis canina, Circaea alpina in vielen Distrikten, Sparganium minimum im Graben zwischen Distrikt 121 und 122. Polemonium coeruleum auf einer Wiese im Distrikt 140 am Liszowo, wie auch im Distrikt 163, Arctium nemorosum im Distrikt 139, 121, 218 u. a., Brachypodium silvaticum V_3 im Schutzbezirk Walisko, Elymus europaeus L (Hordeum europ. All.) im Distrikt 154, desgleichen Bromus asper, var. Benekeni und in vielen anderen Distrikten, Thalictrum aquilegifolium und Viola mirabilis, auch Dentaria bulbifera kommt in vielen Distrikten des Schutzbezirks Walisko vor. Conium maculatum wurde adventiv an der Chaussee im genannten Schutzbezirk beobachtet. In den sogenannten „wilden Jagen", welche die Distrikte 205—212 umfassen, wurden außerdem noch beobachtet: Ranunculus cassubicus, Lycopodium Selago, Arctium nemorosum, Dentaria bulbifera, Sticta pulmonaria, Neckera crispa sowie auch eine strauchartige Eibe (Taxus baccata) nahe am Gestell zwischen Distrikt 212 und 207 angetroffen. Der stärkste Stamm des etwa 90 cm hohen Busches hatte einen Umfang von 16 cm, der Gesamtumfang der Krone betrug 7,5 m. Als Begleiter traten Eiche, Hasel, Calamagrostis arundinacea, Aspidium Filix mas, Stellaria Holostea, etwas Oxalis Acetosella und Anemone, Paris quadrifolia und Equisetum pratense auf. Die eingegatterten, von der Forstverwaltung als Naturdenkmäler geschützten baumartigen Eiben, in den Schutzbezirken Walisko und Lipowen wurden auch besucht und Messungen vorgenommen. Maße der Lipower Eiben: Stamm I Umfang am Boden 83 cm, 1 m über dem Boden 68 cm, Höhe etwa 11 m. Stamm II Umfang am Boden 96 cm, 1 m über dem Boden 66 cm bei einer Höhe von etwa 10 m. Stamm III hatte am Boden 61 cm, in 1 m Höhe 51 cm Umfang bei etwa 7 m Höhe. Cardamine hirsuta var. silvatica wurde im Distrikt 118 gesammelt, Stellaria Friesiana im Distrikt 106 und sonst. Epipactis latifolia fr. viridans in Distrikten 172, 175, 176, 177 u. a. Neckera crispa und Carex pilosa in den Distrikten 172, 173 und Distrikt 189a an der Ostseite. Auch der große erratische Block in dichter Fichtenschonung im Distrikt 216, von der Forstverwaltung ebenfalls als Naturdenkmal geschützt, wurde gemessen. Sein Umfang am Boden betrug 13,50 m, Höhe an der Steilseite 2,53 m.

Aus dem südlichen Teil des Kreises stammen: Lolium remotum aus Jorkowen, Linaria minor von den Bahnstationen Jorkowen und Kruglanken, hier auch am Goldapgar-See. Conium maculatum in Siewen und Soltmahnen. Carduus acanthoides, bereits von Helwin für den Kreis angegeben, wuchs auf einer Halbinsel des Siewener Sees, Diplotaxis muralis und Bromus tectorum advetiv am Bahnhof Kruglanken. Stachys annua auf Feldern zwischen Siewen und dem Soltmahner See, Reseda lutea in einer Kiesgrube zwischen Bahnhof Gansenstein und Luisenhof, Catabrosa aquatica am Ostufer des Großen Balkesees und in Angerburg, Viscum album auf Populus canadensis in Siewken und Grunden, Anthericum ramosum bei Siewken und Luisenhof, Alchemilla arvensis bei Jodowen, Neu-Freudenthal und Liesken, Silene chlorantha zwischen Grunden und Kruglanken, Potentilla opaca Pulsatilla patens, P. pratensis, Vincetoxicum officinale, Astragalus arenarius, Geranium sanguineum, Dianthus carthusianorum, Ervum cassubicum, Chimophila umbellata, der Winterschachtelhalm Equisetum hiemale auf Kieferngrandhöhen am Ostende des Soltmahner Sees, auch mehrfach bei Kruglanken, Petasites tomentosus am Goldapgar-See bei Kruglanken, Vicia villosa zwischen Kruglanken und Grunden, Amarantus retroflexus in Benkheim, Sempervivum soboliferum bei dem Kirchhof von Schäferei, Lilium Martogon, Geranium silvaticum, Epipactis rubiginosa auch weißblütig, Campanula rotundifolia, Scorzonera humilis, Laserpitium prutenicum, Digitalis ambigua, Pulmonaria angustifolia, Carex montana,

Lathyrus niger, Origanum vulgare u. a. an der Borreker Forst bei Kersken. In dem Forstrevier Skallischen wurden festgestellt Ervum cassubicum, Juncus filiformis, Ribes nigrum, Euonymus verrucosa, Stellaria Friesiana, Agrimonia odorata und von bemerkenswerten Pilzen Amanita porphyria und Lepiota excoriata. Am Südrande des Angerburger Exerzierplatzes unweit des Schwenzaitsees wurde die im Kreise sehr seltene Ononis repens gesammelt. — Von bemerkenswerten Moosen wurden außer den oben genannten gesammelt: Lejeunia cavifolia auf einem erratischen Block am Gestell zwischen Distrikt 136 und 153, Neckera pinnata an Eschen im Distrikt 135 des Schutzbezirks Lipowen, an Weißbuchen im Schutzbezirk Walisko Distrikt 172 und 173 Dicranum longifolium, Isothecium myurum fr. scabridum auf einem großen erratischen Block im Distrikt 216, Bryum turbinatum am Nordufer des Soltmahner Sees, Aulacomnium palustre fr. longicuspis Loeske auf Schwingflachmoorwiesen eines ehemaligen Sees bei Siewken, Brachythecium Mildeanum und Thuidium Philiberti auf dem Schwingmoor eines Restsees am Wege nach Katzerowken, Cephalozia media Lindbg, Ulota Bruchii und Eurhynchium praelongum im Kreise Darkehmen Forstrevier Skallischen, Schutzbezirk Schleuse Jagen 142 Sphagnum fuscum im isoliert liegenden Moor im Kreise Angerburg zwischen dem Walde auf Thiergarter Spitze und Reussen. Eine ausführliche Darlegung der Vegetationsverhältnisse des untersuchten Teiles des Kreises Angerburg mußte aus Raummangel zurückgelegt werden und wird im Archiv des Preußischen Botanischen Vereins für spätere Benutzung aufgehoben.

Von den im Kreise Gumbinnen von Lehrer FÜHRER 1916 gesammelten Pflanzen seien erwähnt: Brassica juncea Coss. Bahndamm zwischen Gumbinnen und Fichtenwalde, Geranium dissectum L. Bahndamm zwischen Bahnhof Stulgen und dem Tunnel im Wilker Felde (Chausseeseite) an mehreren Stellen, wahrscheinlich mit Sämereien eingeschleppt, Euphorbia virgata W. u. Kit. Chausseestrecke Gumbinnen-Springen zwischen Kilometer 6,1 und 6,2 an einer früheren Grandstelle. Antirrhinum Orontium L. und Galinsoga hispida Benth. adventiv im Schulgarten in Gerwischken.

Floristische Beobachtungen in Ost- und Westpreußen 1914—1916.

Von **H. Steffen** in Allenstein.

Gelegentlich der Untersuchung von Quellmooren, die ich im Auftrage des Preußischen Botanischen Vereins in den Jahren 1914 und 1916 im Bereich des Preußischen Landrückens unternommen habe, sowie auf einer Reihe von Ausflügen in die weitere Umgebung von Allenstein habe ich eine Anzahl von floristischen Beobachtungen gemacht, von denen die bemerkenswertesten im folgenden mitgeteilt werden sollen.

Kreise Goldap und Stallupönen.

In der Rominter Heide entdeckte ich in zwischenmoorartigen, meist aus Kiefern und Birken zusammengesetzten Beständen, die in diesem Waldgebiet an den tiefer liegenden Stellen überaus häufig auftreten, drei Standorte von Carex globularis L. An zweien davon war diese seltene Segge recht zahlreich vertreten, wenn auch die sterilen Blätterbüschel gegenüber den Fruchtstengeln meist überwogen; am dritten trat sie spärlicher auf. Überall war sie von Carex canescens begleitet.

An einem gleichen Standort fand ich Carex magellanica Lam. fr. planitiei Aschers. et Grb. (C. irrigua Sm.) in zahlreichen, häufig aber auch sterilen Exemplaren

in Begleitung von Carex elongata, C. canescens, C. remota, Climacium dendroides, Hylocomium triquetrum und Sphagnum.

Von beiden Standorten wurden Kartenskizzen im Maßstab von 1 : 25000 für das Archiv des Pr. Bot. V. eingesandt; ebenso von den 1900 von A. Lettau entdeckten Standorten der Gymnadenia odoratissima (L.) und G. conopea (L.) fr. densiflora A. Dietr. Leider war die erste an dem einen Standort (SO. O. Szinkuhner See), wo sie nachweislich gestanden hat, nicht mehr zu finden. Anscheinend ist ihr Standort auf die Stellen beschränkt, wo das Moor in diesem Jahr zur Zeit der Beobachtung gemäht war. Dagegen konnte G. densiflora auch in dem Binnenwalder Quellmoorgebiet neben der Hauptform, die trockenere Stellen bevorzugt, festgestellt werden.

Glyceria lithuanica (Gorski) Lindm. habe ich an mehreren Stellen der Rominter Heide gesehen. Als neuer Standort sind aber nur einige Stellen im Jagen 60 des Forstreviers Warnen, Schutzbezirk Hirschthal, anzusehen. In den sogen. „wilden Jagen", zu denen auch 60 gehört, die ohne Zutun des Menschen aufgewachsen sind und mit ihren vielfach auftretenden umgestürzten modernden Stämmen einen ganz urwüchsigen Eindruck machen, dürfte dies sehr seltene Gras noch mehrfach zu finden sein, über dessen Standortsverhältnisse A. Lettau in früheren Jahresberichten Mitteilungen gemacht hat.

Ich habe auch den von Lettau entdeckten Standort von Conioselinum tataricum Fisch. besucht. Es ist die Vermutung ausgesprochen worden, das das Vorkommen dieser Umbellifere hier auf Einschleppung beruhe. Dem gegenüber muß ich betonen, daß der Standort einen durchaus urwüchsigen Eindruck macht, wenn er auch in der Nähe menschlicher Siedelungen liegt. Es ist ein schattiger feuchter Bestand von Linden und Erlen mit einer Begleitflora von Campanula latifolia, Anthriscus silvestris, Chaerophyllum aromaticum, Triticum caninum, Humulus Lupulus, Urtica dioica und anderen Charakterpflanzen der feuchten Laubwälder.

In dem Quellmoorgebiet bei Binnenwalde treten Betula humilis Schrank und B. pubescens (Ehrh.) sehr zahlreich auf, ohne daß bisher der Bastard beider beobachtet worden wäre. Er kommt auch seltener vor, als man es dem Auftreten der Eltern nach vermuten dürfte; denn trotz langen Suchens gelang es mir nur wenige Sträucher von B. humilis × pubescens aufzufinden. — Aus dem

Kreise Heilsberg

dürfte das Vorkommen von Efeu (Hedera helix L.) in biologischer Hinsicht bemerkenswert sein, der in einer Schlucht am Leimangelsee inmitten eines mit Kiefern und Fichten gemischten Rotbuchenwaldes nicht nur an Bäumen in die Höhe kletterte, sondern auch zur Blüte gelangt. Schon vor mehreren Jahren bemerkten W. Freiberg und ich dort einige efeubedeckte Stämme und im April dieses Jahres konnte ich mit Seminaroberlehrer E. Schenk zusammen in 8 bis 9 m Höhe an einem Kiefernstamm eine überwinterte Fruchtdolde feststellen.

Kreis Allenstein.

Einige Moore der Umgebung von Allenstein boten wieder neue Standorte für Carex chordorrhiza Ehrh. (Schwingflachmoor bei Windtken und Zwischenmoor im K. Forstrevier Kudippen, Jagen 40) und Carex heleonastes (Ehrh.) (Windtken). Das Windtker Moor bot auch noch Calamagrostis neglecta (Ehrh.) und Scirpus pauciflorus Lightf. — Am Rande des durch eine Reihe nordischer Arten bedeutsamen Redigkeiner Moors entdeckte ich im Frühjahr 1914 Senecio crispatus DC. ssp. rivularis Wimm. et Grab., das bis dahin im Vereinsgebiet noch nicht beobachtet worden war, in einem Bestand von Fichten und Schwarzerlen zusammen mit

Lycopodium Selago L., Pirola uniflora L., Coralliorrhiza innata R. Br., Oxalis Acetosella S. u. a. (7. V. 1914, teste Fromm.) — Auf einem Talmoor bei Dzyrgunken wurde Saxifraga Hirculus L. in großer Menge und auf dem Schwingflachmoor am Galleksee bei Gelguhnen Hypnum trifarium Web. u. Mohr, Stellaria crassifolia (Ehrh.) und Salix depressa L. v. livida Wahlbg beobachtet (teste E. Schenk).

Auch die Waldflora des Kreises Allenstein bot manches Neue:

1. Anemone silvestris L., Crepis praemorsa Tausch, Coeloglossum viride (L.), Asperula tinctoria L. im K. Forstrevier Ramuck, Jagen 120, am Rande eines schattigen Mischwaldbestandes, dessen Inneres die s. Z. von Bethke entdeckte Astrantia major L. zusammen mit Cimicifuga foetida L. beherbergte. (13. VI. 1915. teste E. Schenk.)

2. Cnidium venosum (Hoffm.) Forstrevier Ramuck, Waldrand bei Friedrichstadt und Wiesenrand im Jagen 142.

3. Vicia dumetorum L. Hohes bewaldetes Alleufer bei Allenstein.

4. Polygonatum verticillatum All. Wald- und Wiesenränder im Forstrevier Lanskerofen zwischen Stabigotten und Crantz und Forstrevier Purden zwischen F. Leschno und dem Wardungsee.

Auf sandigen Äckern bei Neu-Kaletka wurden Linaria arvensis Desf. und Polycnemum arvense L. beobachtet.

Der Allensteiner Güterbahnhof sowie der Bahndamm in der Nähe der Stadt und Straßenaufschüttungen boten eine Reihe von weiteren Adventivpflanzen:

Avena fatua L.	Plantago arenaria W. et K.
Salsola Kali L.	Dracocephalum thymiflorum L.
Atriplex litorale L.	Salvia verticillata L.
Sisymbrium pannonicum Jacq.	Veronica Tournefortii Gmel.
Lepidium Draba[1]) L.	Coriandrum sativum[1]) L.
Malva moschata[1]) L. (Kleefeld).	

Kreis Neidenburg.

Bei Soldau bemerkte ich zwischen der Stadt und der Soldaubrücke an der nach Mlawa führenden Chaussee Astragalus Cicer L. in üppigen Exemplaren und zwar an der südöstlichen Böschung und reichlicher an den geschützten Stellen zwischen den Bäumen und den Bordsteinen. Offenbar ist er nicht in letzter Zeit (vielleicht von einem im Soldau-Tal liegenden natürlichen Standort dahin gelangt). — Auch Eryngium planum L. wurde bei Soldau beobachtet[2]).

Einige weitere Beobachtungen beziehen sich auf bekannte Standorte bemerkenswerter Arten:

1. Gymnadenia cucullata L. ist an dem alten Standort noch vorhanden und hat sich weiter in den südlich davon gelegenen Jagen verbreitet.

2. Lathyrus pisiformis L. ist an seinem bekannten Standort stark zurückgegangen.

3. Botrychium virginianum Swartz konnte am Schwedenwall nur in einem sterilen Exemplar festgestellt werden (7. VII. 1914) wie auch Abromeit 1881 diese Pflanze dort nur unfruchtbar und als ein Unikum zuerst entdeckt hat.

---

[1]) Wurden mir von einer meiner Schülerinnen des Ober-Lyzeums, Fräulein U. Feuerabend, gebracht.

[2]) Bereits früher (seit 1863) auch bei Kischinen festgestellt. A.

4. Silene chlorantha (Ehrh.) wächst noch reichlich am Orczykufer, ebenso Arenaria graminifolia Schrader auf den Stobabergen, Inula hirta L. und Onobrychis arenaria (Koch) an den Maynabergen.

Kreis Osterode.

Hier ist nur das Vorkommen von Euphrasia gracilis Fries am Südrande des Klonauer Waldes (trockener Kiefernwald mit viel Calluna) und von Stellaria Friesiana Seringe aus dem Erlenmoor „Kahlbruch" im K. Forstrevier Taberbrück zu erwähnen.

Kreis Mohrungen.

Ein recht bemerkenswertes Schwingflachmoor ist das bei Bahnhof Horn. Dort, an dem bekannten Standort von Hypnum trifarium wurde Salix myrtilloides L. nebst ihren Bastarden mit S. repens und aurita beobachtet, ebenso Carex chordorrhiza Ehrh., Scirpus pauciflorus Lightf., Coralliorrhiza innata R. Br., Orchis Traunsteineri Sauter und Eriophorum gracile (Koch).

In einer Nebenschlucht der Passarge bei Maulfritzen wurde reichlich Circaea intermedia Ehrh. beobachtet und Aconitum variegatum L. wiedergesehen.

Kreis Strasburg Westpreußen.

Zu den beachtenswertesten pflanzengeographischen Vorkommnissen im Vereinsgebiet gehört das Auftreten von Sedum villosum im Kreise Strasburg, das von vielen Pflanzengeographen (z. B. Christ) zu dem arktisch-alpinen Element unserer Flora gerechnet wird, und das zuerst von Valentin und dann von Grütter an mehreren Standorten zwischen Lautenburg und Strasburg entdeckt wurde, während es dem nordöstlichen Teil des Preußischen Landrückens auffallenderweise fehlt. Ich habe einige der bekannten Standorte im Branitzatal aufgesucht, aber die Pflanze dort nicht finden können. Wenn meine Nachforschungen wegen Mangel an Zeit auch nicht so genau waren, daß ich sein Aussterben an den betreffenden Stellen annehmen müßte, so liegt diese Vermutung doch nahe, da die Wiesen jener Gegend stark melioriert worden sind. Um so erfreulicher war mir daher die Auffindung eines neuen Standortes in einem stark schwingenden Flachmoor bei Neuhof östlich von Lautenburg, nahe der Neidenburger Kreisgrenze, wo die bläulich-rosafarbenen Blüten in großer Menge die Moospolster zierten.

Sonst habe ich aus dem Kreise Strasburg nur noch das Vorkommen von Laserpitium pruthenicum L. auf dem Rudaer Moor und von Arnica montana L. im K. Forstrevier Lautenburg, nicht weit vom Bahnhof Klonowo, zu erwähnen. Im letztgenannten Walde konnte ich auch das reichliche Auftreten von Melittis Melissophyllum (im Jagen 223) bestätigen.

Der zweite Vorsitzende, Oberstabs- und Regimentsarzt Dr. Hilbert, weilte im Felde, entbot der Versammlung die besten Grüße und sandte folgenden Beitrag zur Veröffentlichung ein.

Über eine spontane, auf der Grundfläche eines abgebrannten Hauses, aufgetretene Flora.

Von Dr. **R. Hilbert,** Oberstabs- und Regimentsarzt I.-R. 401 in Rußland.[1])

Außerhalb eines Krieges durfte es wohl kaum möglich sein, eine Beobachtung wie die interessante, hier beschriebene, zu machen, da im Frieden infolge der sofort einsetzenden Bautätigkeit das Erscheinen einer solchen Florula auf einer Brandstätte schon im Keim erstickt wird.

Es handelt sich bei meiner Beobachtung um ein, im März dieses Jahres infolge von Granat-Einschlag, abgebranntes, aus Holz erbautes Wohnhaus in Tuchowitschi, Russisch-Polen, dessen steinerne Fundamente eine Länge von 14 Schritt und eine Breite von 6 Schritt aufweisen. Der Boden dieses Raumes ist teils mit Schutt bedeckt, teils wieder von einem sehr schadhaften Lehm-Estrich eingenommen.

Da der Ort Tuchowitschi (es ist ein großes Bauerndorf) völlig von seinen Bewohnern verlassen ist, so konnte die Planzenwelt diesen Raum, ungestört durch Menschenhand, im Laufe eines Zeitraums von etwa einem halben Jahre für sich erobern.

Ich notierte dortselbst folgende Pflanzen, die ich nach der Häufigkeit ihres Vorkommes an gedachter Stelle nach einander aufführe:

Chenopodium album, Polygonum aviculare, Amarantus Blitum, Urtica urens, Senecio vulgaris, Aira caespitosa, Phleum pratense, Raphanus Raphanistrum, Stellaria media, Avena fatua, Trifolium agrarium, Trif. repens, Raphanus sativus (Radieschen), Bidens tripartita, Anthemis cotula, Linum usitatissimum und in je einem Exemplar: Centaurca Cyanus, Calendula officinalis, Ranunculus acer, Anthemis tinctoria und Sonchus oleraceus.

Es ist noch zu bemerken, daß dieses Haus etwas außerhalb der Dorflage lag, also ein Einzelgehöft war.

Diese Feststellung wurde am 8. September 1916 gemacht. Die Grundfläche des abgebrannten Hauses wird von einer nirgends unterbrochenen Pflanzendecke bekleidet und ich bin überzeugt, daß nach Ablauf eines weiteren Sommers die ehemalige Hausstelle nur noch mit Mühe aufzufinden sein wird. So erklärt es sich auch, daß ganze Orte völlig verschwinden können und daß nach Jahren nur ein Zufall die Entdeckung einer ehemaligen menschlichen Ansiedlung herbeizuführen imstande ist.

So liefert auch dieser Fall ein Beispiel für die urwüchsige Kraft der Pflanzenwelt im Naturganzen.

Mittelschullehrer A. Lettau, Ehrenmitglied des Vereins, legte von wichtigeren Pflanzen, die er im Sommer 1916 gesammelt hatte, vor:

Poa pratensis var. angustifolia fr. setacea Döll aus der Försterei Brödlauken Schutzbezirk Grünwalde Jagen 45, Calamagrostis epigeios fr. glauca ebendaher Jagen 43. — Epipactis latifolia var. viridans Crantz Insterburger Stadtwald am Scheibenstande bei Irmuntinnen Sherardia arvensis Kreis Insterburg, Didlacker Bruch. Hieracium floribundum Kreis Insterburg, Schonung im Bärenwinkel, × H. prussicum N. u. P. Kreis Insterburg, moorige Wiese im Didlacker Bruche. Malva moschata L. Eisenbahndamm der Tilsiter Strecke zwischen Luxenberg und Sprindt bei Insterburg (verwildert). Carex Buxbaumii Wahlenbg. Insterburg, Wiese zwischen Bärenwinkel und dem Didlaker Bruch. Mit ungewöhnlich spitzen braunen Deckblättern, welche die Schläuche weit überragen.

---

[1]) Am 8. 10. 1918 bei Behandlung von Verwundeten vor Rheims leider gefallen.

Geum strictum × urbanum Kreis Insterburg, Graben an der Ostbahn bei Eichenthal-Luisenthal. Lathyrus laevigatus Fritsch im Forstrevier Brödlauken, Bel. Grünwalde, Jagen 33/34 Z_1 am 24. 6. 16 noch blühend, Kreis Gumbinnen. Trifolium spadiceum, daselbst am Rande des Bestandes auf einer Waldwiese bei Wersmeningken und Gaudischkehmen. Gentiana uliginosa, Willd. Bel. Grünwalde, Wiese an der Seite bei Rosenberg. Hypericum perforatum × quadrangulum, Kreis Darkehmen, im Forstrevier Brödlauken, Belauf Junkhoff, Graben an der Straße von Kurschen nach Neuhof-Didlacken, unter den Eltern. Der vierkantige Stengel ist etwa 63 cm hoch und entwickelt am Grunde Ausläufer. Die Blattform ist ähnlich wie bei H. perforatum. Die Trugdolden der Äste bilden einen Ebenstrauß. Die zugespitzten Kelchblätter sind etwa halbsolang wie die Kronblätter. Samen sind in den teilweise geöffneten Kapseln nur spärlich enthalten und von hell- und dunkelbrauner Farbe. Gesammelt 23. 9. 16. × Salix dichroa Döll = S. aurita × purpurea a) glaucescens Aschers, Kreis Insterburg, Ausstich zwischen der Ostbahn und der Thorner Strecke am Ziegeltor, ein junger Strauch. S. cinerea × dasyclados, an derselben Stelle, Narben länglich geteilt, Blätter dick oft verkehrteiförmig, aber auch lanzettlich mit gerader Spitze, besonders unterseits matt grau behaart. Nebenblätter klein halbherzförmig, spitz, feingezähnelt, Zweige behaart.

× S. aurita × caprea Insterburg, Strauch im Becken der Nebenschleuse der Strauchmühle, S. cinerea × viminalis, im Schatten an demselben Standorte. Ausgezeichnet durch lange geradspitzige, unterseits graubehaarte nach dem Grunde stark verschmälerte Blätter. Nebenblätter halbherzförmig zugespitzt, am Rande gezähnt. Zweige schlank, grau behaart. Kätzchen langgestielt. Stiele beblättert, Fruchtknoten langgestielt. Diese etwa $^1/_3$ so lang wie der Stiel des Fruchtknotens. Griffel und Narben lang. S. alba × pentandra Baum an der Flußpromenade bei Lenkeningken bei Insterburg.

Altes und Neues aus der Flora von Ost- und Westpreußen.

Von **Joh. Abromeit,** Königsberg i. Pr.

Bei Gelegenheit der Durchsicht und Einordnung der Cyperaceen in das provinzielle Herbarium des hiesigen Botanischen Instituts fielen mir einige Carices auf, die bisher entweder verkannt oder unbestimmt geblieben waren. Schon mit Rücksicht auf Vorkommen und Verbreitung sowie Zeit der Sammlung der im folgenden zu erwähnenden Arten des Vereinsgebiets ist es angezeigt, hierüber Näheres mitzuteilen. Mancher wird darüber erstaunt sein, daß einzelne Funde, die der neueren Zeit anzugehören scheinen, bereits vor Jahren gesammelt, aber als kritische Pflanzen zunächst bei Seite gelegt waren. Vielfach war eine feste Bestimmung garnicht ausgeführt, da die betreffenden Pflanzen in der Flora Prussica nicht erwartet und daher auch wohl als besondere Abweichungen der bereits bekannten einheimischen Arten einstweilen vernachlässigt blieben. In den meisten Florenwerken war die geographische Verbreitung keineswegs genügend berücksichtigt. Vor allen Dingen fehlten lange Zeit eingehende Schilderungen der floristischen Verhältnisse des angrenzenden Rußlands. Zwar sind planmäßige Forschungen wie der Pr. Botanische Verein sie in Ost- und Westpreußen seit vielen Jahren ausführt in Rußland auch in neuerer Zeit nicht angestellt worden, aber einige zerstreute Untersuchungen sind unternommen und die Ergebnisse veröffentlicht worden. In der älteren Literatur bot mir manche Anregung Ed. Eichwalds naturhistorische Skizze von Lithauen, Wolhynien und Podolien, Wilna 1830.

In diesem alten Werk finden sich bereits Angaben über das Vorkommen solcher Arten, die in der Flora Ostpreußens ihre West- oder Südwestgrenze haben. Dazu gehören auch die hier zunächst zu besprechenden Carices.

1. Zu den recht alten botanischen Funden in Ostpreußen gehört nach meinen Feststellungen **Carex sparsiflora** (Wahlenb.) Steudel (C. vaginata Tausch), fr. Grütteri Aschers. & Graebn. Bereits vom Apotheker Kannenberg liegen zwei Pflanzen dieser Carex vor, die bei Memel gesammelt worden sind. Auf einem der beiliegenden Zettel finden sich Angaben von Kannenbergs Hand. Nachdem er eine ausführliche lateinische Diagnose gegeben hat, bemerkt er noch folgendes: „Gefunden von Herrn Gerke im Juli 1825, in Gesellschaft von Carex flava var. elatior, die noch ganz grün war, während an dieser (d. h. der C. sparsiflora Steud.) die Blätter schon größtenteils vertrocknet waren. Mit der Beschreibung von C. pulla und C. binervis scheint sie mir am meisten übereinzustimmen. Der Same ist durch den gelben Rand sehr ausgezeichnet; ebenso die Stiele der weiblichen Ährchen. Bei der Beschreibung der Carex-Arten übersieht man die Pedunculi fast immer und doch sind sie oft sehr charakteristisch, wie dieses besonders bei C. praecox (Schreb.) der Fall ist, wo es ein gutes Unterscheidungszeichen von den übrigen einheimischen ihr nahestehenden Arten gibt. Die weiblichen Ähren stehen bei der Mehrzahl der Exemplare entfernt, nur bei ein paar standen sie nahe zusammen. Die Samen der Exemplare bitte ich sehr zu schonen und mir auch die in der Kapsel befindlichen zurückzuschicken Kannenberg." Jedenfalls hat K. die beiden Pflanzen an Professor Dr. Ernst Meyer in Königsberg zur Bestimmung eingesandt gehabt und sie dem Herbar des botanischen Gartens überlassen. Glücklicherweise sind sie in der Sammlung bis auf den heutigen Tag aufbewahrt geblieben und bilden einen weiteren Beleg für die Wichtigkeit der in der Neuzeit durch Francé sehr mit Unrecht so viel geschmähten, von ihm und seinen Nachbetern in populären naturwissenschaftlichen Schriften verächtlich gemachten Herbarien. — Von den beiden Verfassern der Flora von Preußen Ernst Meyer und Patze liegen den kritischen Pflanzen Zettel bei. Aus der Handschrift ist zu ersehen, daß Ernst Meyer sie als „Carex pilosa ß citrina" bestimmt und sie unter dieser Bezeichnung auch in der Flora von Preußen S. 61 als bei Memel von Kannenberg (sic!) gesammelt aufgeführt hat. Indessen erinnert nur die Tracht der Pflanze etwas an die in Preußen schon damals bekannte seltene C. pilosa, von der sie aber durch die Kahlheit der Blätter sowie durch die Früchte hinlänglich abweicht. Auf einem dritten dieser Carex beigefügten Zettel befindet sich die von Patzes Hand herrührende Bemerkung: „Gar nicht zu leugnen, ein sonderbares Gewächs, aber nach meiner ganz bescheidenen Ansicht nicht zu der pilosa gehörig; die Form der Früchte ist zu verschieden; — ich möchte dieselbe zur — nun raten Sie — (dann befindet sich auf der Kehrseite des Zettels) panicea stellen, nicht allein die Form der reifen Früchte, sondern auch die Farbe derselben stimmt überein. — Nur eine Ansicht." — Offenbar hatte Ernst Meyer den als vorzüglichen Pflanzenkenner bekannten Apotheker Patze bei Beurteilung der Pflanze zu Rat gezogen und zu der obigen Äußerung veranlaßt. Patze hat denn auch die nahe Verwandtschaft der Pflanze mit C. panicea richtig erkannt. Wurde C. spariflora doch auch von Wahlenberg in seiner Flora Lapponica 1812 hierzu gestellt und als C. panicea var. sparsiflora [1]) beschrieben. Die Verfasser der Flora von Preußen haben unerklärlicher Weise die Ansicht Patzes nicht berücksichtigt und nur die Bestimmung von E. Meyer gelten lassen. (Vergl. Patze, Meyer und Elkan, Flora von Preußen S. 61). Die

[1]) Wurde übrigens von C. J. v. Klinggraeff im 1. Nachtrag zur Flora v. Preußen S. 91 zu seiner bei Marienwerder beobachteten fr. refracta vermutungsweise, aber unzutreffend in Beziehung gebracht.

irrige Deutung, daß es sich hierbei um C. pilosa handelte, wurde ohne Berücksichtigung der Form ß. citrina von C. J. v. Klinggraeff in den ersten Nachtrag zur Flora von Preußen, Marienwerder 1854 S. 91 übernommen. Die in Frage kommenden Pflanzen von Memel sind etwa 45—48 cm hoch; ihre über 46 mm breiten, langen und schlaffen alten Blätter sind bereits ohne Spitzen. Das eine Exemplar hat zwei, etwa 8 cm von einander entfernte langgestielte weibliche Ährchen, deren Tragblätter 18 und 28 mm lange oberwärts sich erweiternde Scheiden besitzen. Bei dem anderen Exemplar mit deutlich entwickeltem Ausläufer sind die ebenfalls langgestielten weiblichen Ährchen an der Spitze des Stengels einander genähert und vom männlichen Ährchen nicht weit entfernt. In den weiblichen Ährchen hat sich die citrongelbe Farbe der 4 mm langen Schläuche seit 1825 gut erhalten und rechtfertigt die Bezeichnung „fructus citrinus" von Kannenberg hinlänglich. Gerke hat die Pflanzen bereits im überreifen Zustande gesammelt gehabt. Sie erinnern jedoch an Exemplare, die E. Knoblauch am 28. 5. 1885 im Kreise Memel: Schutzbezirk Aszpurwen Jagen 41 unter Betula pubescens, B. verrucosa, Picea excelsa und Pinus silvestris für Carex panicea var. silvatica gesammelt, jedoch am 2. 3. 1887 als C. vaginata (Tausch), die mit C. sparsiflora (Wahlenb.), Steud. synonym ist, richtig bestimmt hat.[1]) Sie sind allerdings nicht ganz so kräftig und breitblättrig wie die von Max Grütter im Kreise Pillkallen in der Uszballer Forst, Belauf Wersmeningken, Jagen 15 und 16 gesammelte Pflanzen, die Ascherson und Graebner Veranlassung gaben, dem Sammler zu Ehren fr. Grütteri zu benennen. Inzwischen ist die Verbreitung dieser Art außer in den Kreisen Memel, Heydekrug, Pillkallen und Ortelsburg auch im Kreise Tilsit festgestellt worden. Immerhin gehört sie zu den seltenen Bestandteilen unserer Flora und wurde verhältnismäßig am meisten im Kreise Memel gesammelt.

2. C. heleonastes Ehrh. wurde von Max Grütter nach dem Wortlaut auf dem den Pflanzen beigefügten Zettel am 6. 7. 1896 Kreis Oletzko: Kleszöwer Wald, Sumpf am Widny-See in Ostpreußen gesammelt und von G. als C. microstachya bestimmt. Dieser Irrtum wurde von mir noch in demselben Jahre erkannt und die Bestimmung in C. heleonastes berichtigt. Es ist Grütters Verdienst, die Pflanze gesammelt und auf sie aufmerksam gemacht zu haben. Seitdem wurde diese Segge besonders im südlichen Ostpreußen wiederholt beobachtet, doch macht sie seit jeher bei der Bestimmung einige Schwierigkeit demjenigen, der sie am Standort noch nicht gesehen hat. Nach meinen Untersuchungen im Herbar ist C. heleonastes schon längst vor dem Jahre 1896 in Ost- und Westpreußen gesammelt, aber nicht erkannt worden. Im provinziellen Herbarium des hiesigen Botanischen Instituts befinden sich Exemplare dieser Carex von folgenden Fundorten:

I. Aus Westpreußen

a) Kreis Flatow. Bauernwald von Runwo 28. 5. 1878 leg. E. Rosenbohm. Als Carex disticha Huds. bestimmte Stauden mit fruchtenden Stengeln, darunter kräftige Pflanzen, Schläuche mit schwach rauhen Schnäbeln. C. muricata? Unbestimmbar Casp.

b) Kreis Flatow. Bialla Blotte, Belauf Kl.-Lutau 31. 5. 1878. leg. E. Rosenbohm. Es liegen mehrere niedrige Pflanzen mit 12—18 cm hohen Stengeln vor,

---

[1]) Vergl. E. Knoblauch über Carex vaginata Tausch im Anhang zum Bericht über die 25. Versammlung des Preußischen Botanischen Vereins in Insterburg im Jahre 1886 (Schriften der Physikalisch-ökonom. Gesellschaft 28. Jahrg. 1886 S. 71) wo auch die übrigen von ihm und Abromeit festgestellten Funde dieser Carex erwähnt werden.

die teilweise von den schmalen scharfrandigen Blättern überragt werden. Die Schläuche sind glatt und nur die Schnäbel am Rande winzig gezähnelt. An Pflanzen, die Ende Mai oder in der ersten Hälfte des Juni gesammelt sind, können die winzigen Kieselzähnchen an den Schnabelrändern noch gefunden werden, an älteren, im Juli gesammelten meist überreifen Pflanzen pflegen sie zu fehlen, oder nur vereinzelt vorhanden zu sein.

II. Aus Ostpreußen

c) Kreis Neidenburg. Birkenwäldchen Nordost bei Neu-Baranowen 8. 6. 1880 leg. E. Rosenbohm. Als C. Gebhardi Schkuhr? bezeichnet. Nur zwei gut entwickelte Pflanzen in einem Büschel. Schnäbel der Schläuche ein wenig rauh.

d[1]) Kreis Neidenburg. Am Galwitza-See. 2. 6. 1880 leg. E. Rosenbohm. Als C. muricata L bestimmt. Befund: Drei Stauden mit sieben fruchtenden Stengeln.

d[2]) Kreis Neidenburg. Kgl. Forst Revier Corpellen. Südufer des Gallwitza-Sees, zusammen im Gemisch mit C. canescens gesammelt. 23 7. 1881 leg. Abromeit. Nur überreife Pflanzen mit fadendünnen Stengeln und armblütigen Ährchen der fr. debilis entsprechend. Fundort mit d[1]) identisch.

e) Kreis Neidenburg. Nordufer des Jasno-Sees. 12. 7. 1881 leg. Abromeit. Als eine Form von C. canescens nebst C. limosa fr. stans gesammelt. Auf einem zweiten Bogen befinden sich von demselben Fundorte fruchtende überreife Pflanzen, die irrtümlich zur C. elongata gestellt waren. Schnäbel der Schläuche glatt.

f) Kreis Osterode. Kleiner See am Nord-Ende der Maransener Heide. 23. 7. 1882 leg. Paul Preuss. Ursprünglich als C. muricata bestimmt, später für C. teretiuscula, von der manche armblütige Formen eine gewisse Ähnlichkeit zeigen, gehalten und die Bestimmung demgemäß abgeändert. Mehrere gut entwickelte überreife kräftige Pflanzen, darunter einige von 40 cm Höhe, mit kahlen Schläuchen und fast glatten Schnäbeln.

3. Gelegentlich der Untersuchungen der Gewässerflora Westpreußens hatte Professor Dr. Robert Caspary vor 34 Jahren zwei kräftige über 60 cm hohe unfruchtbare Sprosse einer Carex gesammelt, und im Herbarium aufbewahrt, über die er im Unklaren war und wahrscheinlich eine spätere Untersuchung an Ort und Stelle noch vornehmen wollte. Jedenfalls hat er über die etwaige Zugehörigkeit nichts geäußert. Auf dem den Sprossen beigelegten Zettel befindet sich nur die von seiner Hand herrührende Angabe: „Westlicher Tümpel der zwei, die auf der General-Stabskarte NW. von Orlowen stehen, zwischen Lissewo und Ostrowo. Kreis Kulm. Am Ufer. Trocken stehend. 29. 8. 1882 C". Der Fundort ist dadurch hinlänglich gekennzeichnet, so daß man die Pflanze, falls das Gelände nicht völlig verändert ist, wiederfinden könnte. Nach meinem Dafürhalten handelt es sich hier um **Carex aristata R. Br.**, die bisher von keinem anderen Fundorte in West- und Ostpreußen bekannt geworden ist. Die Stengel haben im unteren Teile etwa 8 mm Durchmesser und besitzen am Grunde rötliche Scheiden, die mit z. T. rückwärts gerichteten Haaren dicht besetzt sind, desgleichen die langen gegen 7 mm breiten Blätter, diese besonders auf der Unterseite. Die untersten Scheiden sind stark netzfaserig und an den hellen dünnen steif bewimperten Rändern braunrot punktiert. Durch die angegebenen Merkmale sowie durch die Tracht erinnert sie an die in Schlesien gefundene C. Siegertiana

Uechtr., die mir von dem bekannten Standorte Canth, Neudorfer Wiesen am 29. 5. 1872 von E. Fiek gesammelt, vorlagen. Sie wird als eine Varietät von C. aristata aufgefaßt, wie auch die in Posen zwischen Balino und Slonsk bei Jnowrazlaw oder Hohensalza von Spribille entdeckte var. Cujavica Achers. et Sprbille. Im sterilen Zustande läßt es sich nicht entscheiden, zu welcher Varietät der Caspary'sche Fund gestellt werden müßte. Es ist erforderlich, an der oben näher angeführten Stelle nach dieser sehr auffallenden Pflanze nochmals nachzuforschen und sie womöglich im Fruchtzustande zu sammeln. C. aristata ist in Norddeutschland nur in Varietäten vorhanden, von denen die dritte Abänderung var. Kirschsteiniana Ashers. et Graebn. in Brandenburg im kleinen Hüllpfuhl bei Klein-Behnitz im Westhavelland festgestellt worden ist.

4. C. brizoides L. Nur wenige Fundorte, davon zwei in Westpreußen befindliche, sind im Vereinsgebiet bekannt. Die in Ostpreußen belegenen sind durch Beackerung und gründliche Veränderung des Bodens verschwunden. Auch der 1909 von Dr. Hugo Gross im Kreise Königsberg im großen Grandausstich bei Moditten unfern einer Windmühle entdeckte Fundort ist 1916 vernichtet worden. Das ganze Gelände, auf dem C. brizoides in einem dichten Bestande auch von mir gesehen wurde, ist durch Aushebung des Bodens vollständig verändert worden und befindet sich unter Wasser. Einige Pflanzen wurden 1909 vom angegebenen Standort lebend nach dem Botanischen Garten zur Anpflanzung überführt. Hier gedeihen sie sehr gut und bilden Stengel von 48 bis 61 cm Länge. Das längste Blatt hatte bei 2 mm Breite eine Länge von 1,36 m.

5. Juncus effusus × Leersii (J. conglomeratus × effusus) wurde von mir am 29. 7. 1916 im Kreise Königsberg in einem Mischwalde zwischen Landtkeim und Metgethen unter den Eltern gesammelt. Die Stengel zeigten schwache Riefen. Besonders die abgestutzten Kapseln fielen dadurch auf, daß sie viel kleiner als bei J. Lersii waren meist nur verkümmerte Samen enthielten, und von den Perigonblättern wie bei diesem überragt wurden, während die Perigonblätter der jungen Früchte von J. effusus die Länge der Kapseln meist nicht erreichten. Mit Sicherheit bisher nach Buchenau nur an den Tongruben einer Ziegelei bei Bassum in Hannover von Beckmann festgestellt.

6. Koeleria glauca var. lobata Marsson. Bei einer Exkursion durch den Schwarzorter Wald auf der Kurischen Nehrung fielen mir im Kiefern-Hochwalde Südwest von Karwaiten bis 65 cm hohe Halme einer im August bereits überreifen Koeleria auf (V^2 Z^4). Grundständige alte Blätter und ihre Scheiden waren dicht filzig und abstehend behaart, die oberen Blätter wiederum waren kurzbehaart und meergrün. Durch die Anhäufung von Blattresten waren die Halme am Grunde etwas zwiebelförmig verdickt. Die verhältnismäßig großen Rispen waren deutlich gelappt, wie es der Diagnose der var. lobata entspricht, die von Marsson nur bei Sellin auf Rügen beobachtet wurde. Als Begleitflora stellte ich fest: Jasione montana, Cladonia rangiferina, Vaccinium Vitis idaea, Deschampsia flexuosa P. B.

7. Calamagrostis acutiflora Schrad. = C. arundinacea × epigeios wurde von mir im südlichen bewaldeten Teile der Kurischen Nehrung wiederholt beobachtet. Im August 1916 entdeckte ich von diesem Bastarde auch im Schwarzorter Walde und zwar südwestlich von Karwaiten im Kiefernhochwalde an einem Dünenhange nahe am Reiherberge eine Staude mit 1,75 m hohen Halmen. Die Eltern waren in der nächsten Umgebung nicht vorhanden.

8. Rumex aquaticus × crispus fr. Haußknechtii G. Beck: (Nach Haussknecht R. aquaticus × crispus × obtusifolius) Kurische Nehrung Schwarzort: Sumpfwiese am Haffufer V^1 Z^1 mit der Begleitflora Rumex obtusifolius, R. crispus, Scirpus Tabernaemontani, Phragmites communis. Etwa 1 m hohe Pflanze mit rötlichem

Stengel. Grundblätter langgestielt, länglich-eiförmig, schwach herzförmig, stumpflich obere mehr spitz mit schwach welligem Rande. Größte Blattbreite unterhalb der Mitte. Untere Stengelblätter allmählich zugespitzt. Blattflächenhälften am Grunde oft ungleich, Blattstiel oberwärts mit einem wenig erhabenen Mittelnerv und zwei deutlich hervortretenden Seitennerven. Blütenstand nur am Grunde beblättert. Äußere Perigonblätter etwas länger als die Hälfte der inneren. Letztere meist breit dreieckig am Grunde herzförmig, aber jüngere auch länglich eiförmig, alle schwielenlos oder nur mit angedeuteter Schwiele, am Rande besonders gegen den Grund hin mehr oder weniger deutlich gezähnelt. Früchte wenig entwickelt, grau, glänzend. Innere Perigonblätter in jüngerem Zustande hellpurpurrot, vielfach sehr ungleich groß. Fruchtstiele sehr dünn, im unteren Drittel gegliedert. R. aquaticus wurde in der Nähe zwar nicht bemerkt, doch ist er in der dortigen Uferflora wohl vorhanden.

9. Lepidium virginicum L. Diese aus Nordamerika stammende hochwüchsige Crucifere (bis 45 cm hoch) erinnert durch die Tracht an das ebenfalls adventive L. densiflorum Schrad. (L. apetalum Willd.), unterscheidet sich im blühenden Zustande sofort durch die spatelförmigen weißen Kronblätter, die die Kelchblätter um etwa ein Drittel überragen. Bei L. densiflorum, wie auch bei L. ruderale, sind nur sehr selten Kronblätter vorhanden. Ferner sind die Trauben lockerer als bei L. densiflorum. Die Fruchtstiele sind ausgebreitet, stehen fast im rechten Winkel von der Traubenachse ab und sind eineinhalb bis zweimal länger als die Schötchen. Sehr feine etwas sichelförmig gekrümmte aufwärts gerichtete Härchen bedecken die oberen Äste und Fruchtstiele. Bei L. densiflorum sind die Fruchtstiele aufrecht abstehend und mit sehr kurzen meist graden Härchen versehen. Der Geruch des hellgrünen L. virginicum ist im frischen Zustande schwach kressenartig, nicht so scharf und unangenehm wie bei L. ruderale, L. densiflorum ist geruchlos. L. virginicum L. wurde von mir zerstreut in Königsberg i. Pr. auf Rasenplätzen auf den Hufen in Gesellschaft von Lolium multiflorum und Bromus arvensis im Juni 1916 bemerkt, später auch an Wegrändern unfern der alten Pillauer Landstraße in größerer Zahl vorgefunden.

10. Fragaria collina × vesca. Ostpreußen, Kreis Fischhausen, im Hochwalde am Badeort Neuhäuser unter den Eltern. Der Bastard hatte breitere Blättchen mit größerem Endzahne als F. collina Ehrh. (F. viridis Duch.). Kreis Pr.-Eylau: Wiesenrand S. von Pr.-Eylau, W. vom Langen See unter den Eltern. Die Kronblätter waren rötlich und wurden beim Trocknen dunkelrot. Endzahn der Blättchen so lang wie die benachbarten Zähne oder etwas länger. Auf diesen Bastard ist weiter zu achten.

11. Veronica Dillenii Crantz. Kreis Memel. Schwarzort an der Ausmündung der Grikinnschlucht, am Wege V^1 Z^1, in Gesellschaft von Euphrasia officinalis b) stricta und Erythraea Centaurium.

12. Pinus silvestris mit Hexenbesen in den oberen Teilen der Krone eines hohen Baumes. Im Schwarzorter Walde.

13. Oenothera biennis fr. parviflora: Schwarzort auf den Haffwiesen viel. Kronblätter bei dieser Form stets kürzer als die Kelchblätter.

14. Sambucus racemosa L. Hoher Strauch als Unterholz in der Grikinnschlucht bei Schwarzort, wo die Pflanze sicherlich ein Gartenflüchtling ist.

15. Salix daphnoides × repens (S.).

In Dünentälern nördlich vom Schwarzorter Walde unter den Eltern V^2 Z^3.

Von Pfarrer H. Kopetsch in Darkehmen waren verschiedene Formen von Helichrysum arenarium, darunter var. aurantiacum und pallidum vom Goldaper Berge eingesandt worden. Ferner befand sich in der Sendung eine durchwachsene Rosenblüte aus Kulturen.

Oberleutnant Dr. Gerhard Kunze hatte während des Feldzuges Gelegenheit gehabt, Nordwest von Illuxt in Rußland botanische Beobachtungen anzustellen und an den Vorsitzenden seine Funde einzusenden. Unter den von ihm gesammelten Pflanzen war am bemerkenswertesten Scopolia carniolica Jacq., die in vielen Gärten wie bei uns in Litauen gehalten wird. Über den Gebrauch der Giftpflanze, die auch als Volksheilmittel gilt, konnte Dr. K. nichts Sicheres ermitteln.

Von Lehrer Frase waren aus dem Kreise Deutsch-Krone Westpreußen eine Anzahl 1916 gesammelter seltener Arten eingesandt. Darunter befanden sich Juncus obtusiflorus Ehrh. Kreis Deutsch-Krone, Graben der Dasselfließwiesen zwischen Friedrichsmühl und dem Gr. Teich bei Schloppe, Cephalanthera rubra Rich. Jagen 66 des Schutzbezirks Hahnfier des Forstreviers Schloppe Z^3, Sisymbrium Loeselii L. Deutsch-Krone: Adl. Krumpohl am Kainitschuppen (eingeschleppt). Ornithopus perpusillus Deutsch-Krone Kiefernwald zwischen Buchholz und Mellentin, Sambucus racemosa, Westhang des Langen Sees zwischen Kl.-Kamel und dem Schwanensee, Südost von Deutsch-Krone. Ein baumartiger Strauch von 2,5 m Höhe und von 25 cm Umfang des Stammes. Verwildert. Gentiana Pneumonanthe L. Deutsch-Krone: Teufelsheide, 1 km S. vom Teufelsberge auf mooriger Stelle der freien Heide Z^{3-4}, in der Nähe Rhynchospora alba. Vaccinium Myrtillus var. epruinosum Deutsch-Krone, Forstrevier Schloppe, Schutzbezirk Hahnfier, Jagen 66. V. Myrtillus var. leucocarpum Wender an demselben Fundorte V^1 Z^5 (lebend erhalten). Centaurea phrygia L. zwischen Deutsch-Krone und Stranz, Chausseegraben und angrenzender Buchenwald Z^5.

Lehrer Fritz Koppe botanisierte in verschiedenen Teilen Westpreußens und hatte von seinen Funden des Sommers 1916 dem Vereinsvorsitzenden u. a. eingesandt: Bromus asper var. Benekeni, Kreis Culm, Wald Groß-Lunau am Hang bei Elisenthal, B. erectus Huds. Kreis Schwetz: Schwarzwasserhang zwischen Terespol und Schönau, B. sterilis L. Kreis Culm, zwischen Groß-Lunau und Elisenthal, Luzula nemorosa E. Meyer (albida DC.), Kreis Culm, Chausseegraben zwischen Groß-Lunau und dem Hauptgraben (eingeschleppt wie zuweilen an Chausseen) Hierochloë odorata an demselben Fundorte, Anemone silvestris L. Kreis Culm, etwa halbwegs zwischen Culm und dem Lorenzberge im Gebüsch der Hänge, Melandryum album × rubrum Kreis Culm zwischen Groß- und Klein-Lunau im Erlengehölz am Hange. Z^1. Medicago minima: Kreis Culm, steiler, kahler Westhang des Lorenzberges. Androsace septentrionalis Kreis Schwetz: Zwischen Terespol und Schönau am Schwarzwasserhang, Scorzonera purpurea W. u. K. Kreis Culm, Schlucht bei Wabcz. Crepis tectorum fr. valida P. M. E., Kreis Culm, Hang bei Elisenthal.

Nach dieser Demonstration wurden Pflanzen an die Versammelten nach Wunsch abgegeben. Hierauf wurde die vielseitige Anregungen bietende Versammlung vom Vorsitzenden gegen $3^1/_2$ Uhr geschlossen. Unter freundlicher Führung des Direktors Prof. Dr. Mez wurde eine Besichtigung des Botanischen Gartens unternommen. Es wurde zu spät, einen in Aussicht gestellten Besuch der Stadtgärtnerei abzustatten. Diese Absicht wurde am folgenden Tage unter Führung des Direktors Kaeber ausgeführt, und die Exkursion nach Cranz wegen der ungünstigen Witterungsverhältnisse aufgegeben.

Bericht

über die Sitzungen im Winterhalbjahre 1915/16.

1. Sitzung 8. November 1915.

Nach Eröffnung der Sitzung durch den Vorsitzenden Prof. Dr. ABROMEIT erfolgten von demselben einige geschäftliche Mitteilungen.

Sodann sprach Dr. **Fr. Steinecke** über:

„Das Wesen der Befruchtung und Conjugationsstimmung bei den Mikrophyten".

(Autorreferat als vorläufige Mitteilung.)

Bekanntlich hat die lebende Substanz gegenüber der toten Materie die Fähigkeit, sich fortzupflanzen. Wir unterscheiden dabei zwischen geschlechtlicher und ungeschlechtlicher Fortpflanzung, die sich bei den meisten Organismen nebeneinander finden, während der größte Teil der hohen organisierten Tiere sich auf geschlechtliche Fortpflanzung beschränkt. Nur die Bakterien scheinen sich allein durch Teilung unbegrenzt vermehren zu können. Bei den meisten Lebewesen wechseln beide Vermehrungsarten mit einander ab, insofern, als auf eine Zeit rein vegetativer Vermehrung eine Periode eintritt, in der zwei Zellen verschiedener Abstammung durch Verschmelzung miteinander ein neues Individuum liefern, das wieder den Ausgang für eine neue Teilungsperiode bildet. So entsteht ein regelmäßiger Cyclus, ein sogenannter Zeugungskreis. Bei gewissen Infusorien besteht er nur aus zahlreichen gleichartigen Individuen. So stellte MAUPAS[1]) fest, daß *Leucophrys patula* sich 300 Generationen hindurch ungeschlechtlich vermehrt, darauf in ein Stadium der Copulation tritt, und nun wieder 300 Generationen lang fähig ist, sich durch Teilung zu vermehren. Bei mehrzelligen Individuen nimmt der Zeugungskreis dagegen weit kompliziertere Formen an. Im letzten Falle läßt sich ein mehrzelliger Organismus mit der Gesamtzahl der aus einem Infusor hervorgegangenen Tochterindividuen vergleichen. Wie nun jene Endglieder der Infusorienkette als Geschlechtszellen dienen, so bildet auch der mehrzellige Organismus als Endglieder Geschlechtszellen, die die sexuelle Fortpflanzung zur Aufgabe haben. Zwischen diesen beiden extremsten Formen des Zeugungskreises finden sich eine Unzahl anderer Möglichkeiten, die dadurch entstehen, daß auch bei mehrzelligen Wesen der Cyclus auf mehrere Individuen verteilt wird. All die zahlreichen Generationswechsel, Knospen, Sprosse und Parthenogenesen sind so zu verstehen, daß sich hier zwischen zwei Befruchtungsakte zahlreiche vegetativ sich vermehrende Formen einschieben.

Dadurch, daß bei zusammengesetzten Organismen nicht mehr, wie bei den Einzelligen, zwei vollständige Individuen als Geschlechtszellen fungieren müssen, sondern nur zwei Zellen vom Körper als Geschlechtszellen abgegeben werden, ist die Möglichkeit vorhanden, diese von vornherein ganz auf ihren Zweck einzurichten. Nach dem Gesetz der physiologischen Arbeitsteilung stellen sich Differenzierungen ein, als deren Endglieder wir Ei und Spermatozoen ausgebildet sehen. Einige Formen unter den Algen veranschaulichen gut die einzelnen Übergänge. Bei Diatomeen und Desmidien verschmelzen zwei gleichartige Individuen miteinander. Auch bei Mougeotia sind beide konjugierenden Zellen in Aussehen und Verhalten gleich. Bei gewissen Spirogyren aber bleibt

---

[1]) MAUPAS, La rajeunissement karyogamique chez les ciliés. 1889.

eine Zelle fast unverändert, während die andere ihre Kammer verläßt und sich mit der ersten in deren Zellkammer vereinigt. Bei Oedogonium ist die eine Zelle — wir können bereits von weiblicher oder Eizelle sprechen — unbeweglich, während die stark veränderte männliche Zelle aktiv die Befruchtung ausführt.

Noch deutlicher zeigen einige Volvocineen diese Entwickelung. Pandorina hat gleiche Geschlechtszellen, die außerhalb der Kolonie miteinander kopulieren. Eudorina hat dagegen größere weibliche Zellen und kleinere Samenzellen, während Volvox eine Differenzierung seiner Geschlechtszellen in große ruhende Eier und kleine bewegliche Spermatozoen erkennen läßt.

Wir sehen hieraus, daß das Auftreten von männlichen und weiblichen Elementen etwas sekundäres ist, daß Ei und Samenzelle aus ursprünglich gänzlich gleichartig beschaffenen Geschlechtszellen durch Differenzierung nach entgegengesetzten Richtungen entstanden sind. Das Ei hat die Aufgabe übernommen, dem entstehenden Organismus die nötige Nahrung und Protoplasmamasse darzubringen, damit der Entwickelungsprozeß schnell genug vor sich gehen kann. Die Samenzelle hat dagegen nur die Eizelle aufzusuchen und zu befruchten. Daher hat sie alles überflüssige abgestreift und ist zu einem kleinen Körperchen geworden, das mit Hilfe von Geiseln hinreichende Beweglichkeit besitzt. Mit dem eigentlichen Befruchtungsvorgang aber hat diese Entstehung von Weibchen und Männchen, wie auch die Erscheinung der Reduktionsteilung nichts zu tun. Die Befruchtung besteht allein in der Verschmelzung der Kernsubstanz zweier Zellen.

Schwer ist die Frage zu beantworten, weshalb eine solche Vereinigung zweier Individuen eintreten muß. Eine Zeitlang können sich niedere Organismen ja auch vegetativ fortpflanzen, viele höhere Pflanzen scheinen sich sogar außerordentlich lang durch Ableger vermehren zu können. Aber eine gewisse Grenze ist auch dort vorhanden. Am deutlichsten ist das Wesen der Befruchtungsbedürftigkeit (Conjugationsstimmung) an dem Verhalten der Infusorien zu erkennen. Wenn jenes vorhin erwähnte Infusor nach der 300. Generation nicht befruchtet ist, so geht es langsam an sogenannter seniler Degeneration zugrunde. Eine Zeitlang teilen sich die Tiere noch, dann treten charakteristische Veränderungen des Kernapparates ein und es erfolgt früher oder später ein Absterben.

Zur Erhaltung der Art scheint es notwendig zu sein, daß in bestimmter wiederkehrender Periode sich zwei Individuen zum Geschlechtsakt vereinigen. Bei allen Infusorien derselben Kultur, also derselben Abstammung pflegt dieser Akt gleichzeitig stattzufinden. Allerdings kann das Eintreten einer solchen „Konjugationsepidemie" durch Zuführung von Nahrung aufgehoben werden, ohne daß dadurch die senile Degeneration beseitigt wäre. Ähnlich hat der Heidelberger Professor Georg Klebs Algen, die vor der Konjugation standen, in Nährlösung gebracht mit dem Erfolg, daß die sexuelle Fortpflanzung unterdrückt wurde. Dieselbe Erscheinung liegt auch vor, wenn höhere Pflanzen durch reichliche Düngung am Blühen und Fruchten verhindert werden. Die Befruchtungsbedürftigkeit scheint nicht bei allen Organismen gleich stark zu sein, sondern mehr oder weniger von äußeren Bedingungen abzuhängen.

Als Wesen des Befruchtungsprozesses sahen wir die Verschmelzung der Kernsubstanzen zweier Zellen. Dabei wurde bereits darauf hingewiesen, daß beide Individuen verschiedenen Zeugungskreisen angehören müssen. Sexuelle Vereinigung zweier Individuen desselben Zeugungskreises führt zu keinem oder mangelhaften Ergebnis. Zahlreich sind daher die Einrichtungen besonders der Phanerogamen zum Schutze gegen Selbstbestäubung, die von jeher den Botanikern geläufig waren. All das veranlaßte Darwin zu dem Ausspruche, daß der bloße Akt der Kreuzung an und für sich nichts zu sagen

hat, sondern daß seine Bedeutung davon abhängt, „daß die Individuen, welche gekreuzt werden, unbedeutend in ihrer Konstitution von einander verschieden sind, und zwar infolge davon, daß ihre Vorfahren mehrere Generationen hindurch unbedeutend verschiedenen Bedingungen ausgesetzt gewesen sind". So entsteht bei der Kreuzung eine „Vermischung der unbedeutend verschiedenen physiologischen Elemente unbedeutend verschiedener Individuen".

Schwierig ist weiterhin die Frage zu lösen, inwiefern diese Mischung ungleicher Teile so verjüngend auf den Organismus wirkt. Als Träger dieser physiologischen Elemente, beziehungsweise als diese selbst, sieht man die Chromosomen an. Ohne eine Annahme der Vererbbarkeit erworbener Eigenschaften ist allerdings an die ganze Frage nicht heranzukommen. Aber die Grundlehren der Vererbungstheorie sind ohne Zweifel Tatsachen, mit denen wir rechnen dürfen. Wir können als sicher annehmen, daß in den Chromosomen die Eigenschaften eines Individuums liegen, sowohl ererbte, wie neu hinzuerworbene. Die Zusammensetzung der Chromosomen bleibt bei allen vegetativen Teilungen des Individuums gleich, erst bei sexueller Fortpflanzung ändert sie sich. In diesem Sinne könnte man ein Lebewesen mit all seinen ungeschlechtlich erzeugten Teilungsprodukten als ein Individuum höherer Ordnung oder als genealogisches Individuum bezeichnen, wie es HUXLEY versucht hat. Hierbei hat es nichts zu bedeuten, ob aus einer befruchteten Eizelle erst mehrere sich ungeschlechtlich vermehrende Wesen hervorgehen; sämtliche von dieser Eizelle abstammende Formen würden als ein genealogisches Individuum bezeichnet werden bis zur nächsten Fortpflanzung und damit Chromosomenänderung. Die senile Degeneration eines genealogischen Individuums besteht wohl in einem Unbrauchbarwerden der Zusammensetzung seiner Chromosomensubstanz, einer Chromosomenmüdigkeit. Die Erscheinung erinnert auffallend an die Tatsache, die man als Bodenmüdigkeit höherer Pflanzen kennt. Nicht Ausgehen der Nährstoffe, sondern ein unbekanntes Etwas ist es, daß einer Pflanze oft ein längeres Fortkommen auf ein und demselben Boden unmöglich macht. Leben ist dauernde Bewegung; Stillstand ist Tod. Vielleicht sind beim Eintreten der Bodenmüdigkeit und Chromosomenmüdigkeit gewisse rollende und veränderliche Faktoren auf einem toten Punkte angelangt, auf einer Phase des ausgeglichenen Stehenbleibens. Diese Gedanken sucht SPENCER auf molekulares Gebiet zu übertragen. Nach ihm besteht die Befruchtungsbedürftigkeit bei seniler Degeneration darin, daß „die organischen Einheiten der Geschlechtszellen sich einem Gleichgewichtszustande genähert haben". Die Chromosomenmischung bei der Befruchtung hätte dann den Zweck, „eine neue Entwicklung durch Zerstörung des annähernden Gleichgewichts herbeizuführen, auf welchem die Moleküle der elterlichen Organismen angekommen sind".

Dies ist keine Erklärung, aber immerhin die beste Auffassung über das Problem der Befruchtung, die „ein biologischer Prozeß so komplizierter Art ist, daß Versuche, ihre Erklärung auf dem Gebiete der Chemie und Physik zu suchen, verfrühte sind und nur zu unhaltbaren Vorstellungen führen können. Denn gibt es etwas komplizierteres als die Verbindung der so außerordentlich zusammengesetzten Organisation von zwei Zellen, die im Befruchtungsakt zusammentreffen, und als die Kombination und harmonische Vereinigung der zahlreichen verschiedenen biologischen Eigenschaften, deren Träger Ei und Samenfaden sind?"[1])

Wie kompliziert diese Vorgänge sind, zeigt sich auch an der Verschiedenheit der Befruchtungsbedürftigkeit bei den einzelnen Lebewesen. Oft wird ein bestimmter Zyklus eingehalten, oft unterbrechen ihn äußere Einflüsse, und oft scheint überhaupt

[1]) O. HERTWIG, Allgemeine Biologie, Jena 1909, Seite 384.

keine Regelmäßigkeit zu bestehen. So besonders bei den Conjugaten, auf deren Verhalten näher eingegangen werden soll. Bereits Klebs[1]) gibt an, daß „die geschlechtliche Fortpflanzung relativ selten beobachtet wird und bei vielen noch unbekannt ist," und alle späteren Beobachter haben diese Angabe bestätigen müssen. Unglücklicherweise sind diese Algen fast nur nach ihrem Verhalten bei der Konjugation, zu bestimmen. Wenn man sich aber die Mühe macht und Kulturen anlegt, so zeigt sich, daß meistens auch unter Einwirkung von langsamer Austrocknung, Nahrungsentziehung, Wärme und starker Besonnung eine Befruchtung unterbleibt. Einigermaßen bekannt sind nur die Konjugationserscheinungen gewisser *Spirogyra*-Arten. Selten zeigen die Algen einen jährlichen Zeugungskreis, d. h. sie bilden jedes Jahr etwa um dieselbe Zeit Dauersporen. Das ist bei solchen Arten der Fall, die jahraus jahrein unter gleichen Bedingungen leben, also besonders bei Planktonwesen, für die der Zyklus der auf sie im Jahresverlauf wirkenden Faktoren sich in den einzelnen Jahren immer wiederholt. In anderen Gewässern, die nicht solch regelmäßige Periode der Bedingungen aufweisen, ist der Vegetationszyklus bedeutend unregelmässiger oder gar nicht mehr zu erkennen. So konjugieren einige Spirogyren nur im Frühjahr, andere vom Herbst ab durch den Winter bis ins Frühjahr, andere wenige im Herbst und Frühjahr.[2]) Doch wird diese Periode je nach dem Eintreffen äußerer Faktoren mehr oder weniger gestört. Zahlreiche Arbeiten haben im Anschluß an Georg Klebs' klassische Untersuchungen versucht, die Bedingungen ausfindig zu machen, unter denen *Spirogyra* zur Konjugation schreitet. Benecke[3]) fand, daß höhere Temperatur beschleunigend wirkt, daß ferner bei Anwesenheit von Stickstoffverbindungen nie Konjugation stattfindet. Aber auch in stickstoffreien Kulturen tritt nur dann Konjugation ein, wenn dieselbe Art auch im Freien konjugiert. Er meint daher: „Der Experimentator kann wohl die Konjugation hinausschieben und ganz hemmen, aber sie zu erwecken gelingt nur, wenn Algen in Konjugationsstimmung sind (Seite 536). In ähnlicher Weise kam auch Copeland[4]) durch seine Versuche zu der Ansicht, daß die Konjugation der Spirogyren hauptsächlich auf innere Ursachen zurückzuführen sei. Danforth[5]) sowie Fritsch und Rich[2]) kamen zu dem Ergebnis, daß diese Unregelmäßigkeit auf einer erblichen Periodizität beruhe und neben ihr dabei äußere Einflüsse die Hauptrolle spielen.

Noch regelloser liegen die Verhältnisse bei den Desmidien. Hier ist es ganz dem Zufall überlassen, ob man Individuen in Konjugation antrifft. Alle Versuche, über die äußeren Bedingungen der Konjugation Klarheit zu gewinnen, sind fehlgeschlagen. Es ist meiner Meinung nach ein großer Irrtum, wenn man die sexuelle Vereinigung durch Veränderung weniger äußerer Faktoren erklären zu können glaubt. Zu jeder Wirkung ist eine Mehrheit von Ursachen nötig; „niemals kann es eine einzige Ursache einer Wirkung geben".[6])

---

[1]) G. Klebs, Bedingungen der Fortpflanzung bei Algen und Pilzen. Jena 1896, Seite 257.

[2]) Fritsch und Rich, Studies on the Occurence and Reproduction of British Fresh-Water Algae in Nature. I. 1907. Ann. of Bot. 21.

[3]) Benecke, Über die Ursachen der Periodizität im Auftreten der Algen auf Grund von Versuchen über die Bedingungen der Zygotenbildung bei *Spirogyra communis*. Intern. Revue der Ges. Hydrob. und Planktonkde. I. 1908.

[4]) Copeland, Periodicity in *Spirogyra*. Bot. Gaz. 47, 1909.

[5]) Danforth, Periodicity in *Spirogyra* . . . Rept. Missouri Bot. Garden 21, 1910.

[6]) Lotze, Allgemeine Physiologie des körperlichen Lebens. Lpg. 1851.

Rabanus,[1]) der die Algen Badens neuerdings vorzüglich bearbeitet hat, fand von 314 Desmidien nur 10 Arten in Konjugation, trotzdem er alle Standorte häufig untersuchte. Auch das Einhalten einer bestimmten Zeit war nicht zu erkennen. Im März bis Mai konjugierten je eine Art, im Juni bis August je zwei bis drei, im Oktober und Dezember wieder je eine Art. Dabei waren bei den einzelnen Arten die Zeiten nicht etwa jedes Jahr dieselben.

Da nun Rabanus die merkwürdige Feststellung machte, daß die Desmidien in Schwarzwaldmooren Sommer und Winter beinahe in derselben Häufigkeit vorhanden waren, so folgt daraus, daß diese einzelligen Pflanzen nicht jedes Jahr absterben, sondern in mehr oder weniger latentem Zustande den Winter überstehen. Ähnliches fand ich im Zehlauhochmoor. Auch hier (außer bei *Mesotaenium Endlicherianum grande)* niemals eine Zygote; die Desmidien überwinterten in geringer Individuenzahl (also nicht zahlreich wie bei Rabanus) im Grundschlamm der Schlenken und Blänken. Überhaupt scheint in Mooren, vor allem in Hochmooren, Zygotenbildung bei weitem seltener zu sein als in Flachmooren oder sonstigen Gewässern. Besonders in Hochmooren fand ich außer in dem oben erwähnten Falle (und da in einem fließenden Graben!) niemals eine Zygospore. Es muß das in der Eigenart der Torfmoore begründet liegen.

Eine Erklärung für das unregelmäßige Verhalten der Konjugaten scheint mir in folgendem zu liegen, womit ich wieder auf das oben erörterte Wesen des Befruchtungsprozesses zurückkomme. Wir sahen, daß eine sexuelle Vereinigung eintritt, wenn das genealogische Individuum an Chromosomenmüdigkeit leidet und senile Degeneration bevorsteht. Bei verschiedenen Organismen trat solche Degeneration nach verschieden langer Zeit ein. Bei den Konjugaten scheint die negative Zwischenperiode besonders groß zu sein. Aber am Ende muß doch sexuelle Fortpflanzung stattfinden. Dann sind die Zellen in „Konjugationsstimmung". Fritsch und Rich stellen (nach Benecke) die Regel auf, daß, wenn eine *Spirogyra* an irgend einer Stelle konjugiert, diese Art auch an anderen Stellen in Konjugation gefunden wird. Mir scheint, daß diese „Regel" in folgender Weise richtiggestellt werden muß: Wenn jene *Spirogyren* an zwei Stellen, also etwa in einer Kultur und im Freien, demselben Zeugungskreise angehören und daher beide gleichzeitig ins Stadium der senilen Degeneration geraten, erfolgt auch Konjugationsstimmung und Konjugation gleichzeitig. Anderenfalls nicht.

Natürlich sind gewisse äußere Bedingungen imstande, den Prozeß zu beschleunigen oder zu verlangsamen bzw. ganz aufzuheben. Im letzteren Falle müßte Absterben erfolgen. Welcher Art solche äußeren Einflüsse sein können, haben die verschieden angestellten Versuche ja gezeigt. Sie werden bei den Mikrophyten bedeutend komplizierter sein als z. B. bei den Infusorien, da gerade mikroskopische Pflanzen oft auf die feinsten chemischen und physikalischen Unterschiede des umgebenden Mediums zu reagieren vermögen.

Rentier Engel zeigte hierauf Bromus arvensis in einer üppigen Entwicklung aus der Umgebung von Königsberg, wo diese Trespe besonders in der Nähe von Getreideverladestellen, auf Rasenplätzen und sonst angetroffen ist, Prof. Dr. Abromeit legte mehrere seltene Pflanzen aus Ost- und Westpreußen vor. Garteninspektor Buchholtz sprach über die aus Nordamerika stammende schwarze Wallnus (Juglans nigra), die bei uns sehr gut gedeiht und reichlich Früchte bringt; indessen sind sie dickschalig und eignen sich zu ökonomischen Zwecken weniger als die Früchte der in Ostpreußen nur wenig angebauten Walnuß (Juglans regia L.).

---

[1]) Rabanus, Beiträge zur Kenntnis der Periodizität und der geographischen Verbreitung der Algen Badens. Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br., Bd. 21, Heft 1.

II. Sitzung 13. Dezember 1915.

Die Sitzung wurde durch Prof. Dr. ABROMEIT eröffnet.

Zunächst sprach Lehrer **Gramberg** über ein neues volkstümliches Pilzwerk von ROTHMAYR, das in der Schweiz erschienen ist und sich mehr für die dortigen als für die in Deutschland obwaltendeu Verhältnisse eignet. Die Zusammenstellung der Pilzvergiftungen war neu. In einem Jahre waren 31 Vergiftungsfälle mit Knollenblätterschwamm verzeichnet. Die vielen Fälle von Vergiftung durch diesen Pilz sind auf seine Ähnlichkeit mit dem Champignon zurückzuführen und machen es jedem Pilzsammler zur Pflicht, sich die sicheren Merkmale des Knollenblätterschwammes einzuprägen. In der Königsberger städtischen Untersuchungsstelle wurden im August 140, im September 130 Pilzarten eingeliefert, darunter mehrfach auch die giftigen Knollenblätterschwämme. Im Anschluß hieran zeigte der Vortragende eine Anzahl von präparierten Hutpilzen, darunter einen riesigen Champignon von 21 cm Hutbreite und 1 kg Gewicht und den in Norddeutschland seltenen Phallus caninus aus dem Forstrevier Fritzen, Schutzbezirk Gr.-Raum. Oberlehrer Hans STEFFEN in Allenstein legte ein im Jahre 1794 von A. D. SCHADEBROD angelegtes „Herbarium vivum" vor, das in einer Schule in Ortelsburg entdeckt wurde. Die Pflanzensammlung ist in Form eines Folianten angelegt und die meist einheimischen wie ausländischen Arznei- und Zierpflanzen mit Tischlerleim ganz aufgeklebt. Da Fundorte nicht beigeschrieben sind, kann man dem Herbarium keinen Wert beimessen, zumal man auch über den Autor nichts feststellen kann. Sodann sprach Rentier ENGEL über landwirtschaftlich wichtige Gräser, die er in der Umgegend von Königsberg gesammelt und präpariert hatte. Von Stadtschulrat Dr. TRIBUKAIT gelangten Rosengallen, sogenannte „Rosenschwämme" oder Bedeguare wie auch Platanenfrüchte zur Vorlage. Prof. Dr. ABROMEIT zeigte bemerkenswerte Pflanzen aus Westpreußen, Kreis Flatow vor, wo sie von Seminarist KOPPE gesammelt waren, darunter Pedicularis sylvatica, Thesium intermedium und Linnaea borealis. Professor VOGEL legte vor eine große Eichel unbekannter Abstammung, die aus Mexiko herrühren soll, ferner Ausläufer von im Keller befindlichen Kartoffeln, die kleine Kartoffelknollen entwickelt hatten und sprach zum Schluß über neuere Moorliteratur.

III. Sitzung 10. Januar 1916.

Nach Eröffnung der Sitzung gedachte Prof. Dr. ABROMEIT des am 5. Januar 1916 in Gumbinnen plötzlich dahingeschiedenen Ehrenmitgliedes Prof. Dr. RUDOLF MÜLLER, der dem Pr. Botanischen Verein seit 1880 und seit 1912 als Ehrenmitglied angehört hat. Der Verstorbene war nicht nur ein bewährter Pädagoge, sondern auch ein eifrig tätiger Naturforscher. Insbesondere hat er in botanischer Hinsicht seinen Schülern viel Anregung gegeben und eine Zusammenstellung der um Gumbinnen wild vorkommenden Pflanzen als Ergänzung zu einer Programmarbeit von ZORNOW veröffentlicht. Doch war seine Arbeit keine Florula im gewöhnlichen Sinne, weil er darin auch ausländische Nutzpflanzen mit Rücksicht auf den Gebrauch des Büehleins berücksichtigt hatte. Bis zuletzt hat M. die phänologischen Beobachtungen ausgeführt und auch darüber eine kleine Arbeit veröffentlicht. Als er bei dem zweiten Russeneinfall in Gumbinnen nach Königsberg geflüchtet war, besuchte er öfter die Sitzungen unseres Vereins. Die Zwecke des Vereins hat er auf verschiedene Weise zu fördern gesucht. Der Verein war bei der Trauerfeier durch den Vorsitzenden vertreten, der als ein Zeichen hoher Verehrung einen Kranz auf das Grab niederlegte. Das Andenken dieses hochverdienten Mannes wurde durch Erheben von den Plätzen geehrt.

Sodann hielt der Vorsitzende einen Vortrag über das bei Pflanzen und Menschen bösartige Geschwülste (Krebs) verursachende Bacterium tumefaciens. Erst vor einem Jahrzehnt wurde dieser Spaltpilz von ERWIN SMITH in Washington in Wucherungen, den sogenannten Krongallen „crown galls“ an vielen krautigen und holzigen Pflanzen entdeckt. Man versuchte das Bacterium tumefaciens auf verschiedene andere gar nicht verwandte Pflanzen überzuimpfen und erzielte stets dieselbe krebsartige Geschwulst. Nun wurde in eitrigen Ausscheidungen des menschlichen Körpers ein Bacterium neuerdings festgestellt, das dem in Rede stehenden völlig ähnlich ist und auf Pflanzen (Pelargonium) übertragen Krebsgeschwülste erzeugt, wie Prof. Dr. WERNER MAGNUS in Berlin nachwies. Im Verein mit diesem Forscher haben auch FRIEDEMANN, BENDIX und HASSEL gearbeitet und sind zu demselben Ergebnis gelangt. Die pathologische Eigenschaft von B. tumefaciens ist somit erwiesen und da es im Boden verbreitet ist, an Wurzelgemüsen leicht vorkommen kann, so ist vor dem Genuß von rohem Gemüse zu warnen. Durch den Verdauungskanal kann B. tumefaciens überall hin verbreitet und Veranlassung zur Krebskrankheit werden. Somit haben wir hier den ersten Fall, daß ein in Pflanzen schmarotzender Spaltpilz, der im tierischen Köper eine bestimmte Krankheit verursacht, aus diesem nach dem Pflanzenkörper übertragen, charakteristische krankhafte Wucherungen hervorruft. Der Vortragende wies Zweige einer Forsythia mit eigentümlichen Wucherungen vor, die vielleicht zu B. tumefaciens in Beziehung stehen und machte darauf aufmerksam, daß Prof. Dr. W. MAGNUS an der Landwirtschaftlichen Hochschule in Berlin Pflanzen mit Krongallen gern entgegennimmt und Auskunft gibt. Besonders die als Zierpflanzen beliebten Pelargonien, Chrysanthemen und Azalea zeigen in ihren oberen Teilen derartige durch B. tumefaciens verursachte Krebsbildungen. — Von Amtsrichter FRITZ TISCHLER in Heilsberg war an den Vorsitzenden Gentiana cruciata aus der Umgegend von Heilsberg vom ersten Fundorte im Kreise eingesandt worden, desgleichen hatte er Calamagrostis epigeios mit ausgesprossenden Ährchen auf der Kurischen Nehrung gesammelt. Mittelschullehrer A. LETTAU in Insterburg hatte verschiedene seltene 1916 gesammelte Pflanzen aus der Umgegend seines Wohnortes geschickt, darunter × Rumex Sagorskii Hausskn. = R. crispus × sanguineus und Epilobium montanum × roseum. Prof. Dr. ABROMEIT machte auf einen Mistelbusch von hellgelbgrüner Farbe aufmerksam, der von einer Grauerle (Alnus incana) aus der Umgegend von Königsberg herstammte. Zum Schluß wies Prof. VOGEL Photographien von blühenden Bäumen sowie Röntgenaufnahmen von verschiedenen Pflanzenteilen vor.

IV. Sitzung 14. Februar 1916.

Dr. **F. Steinecke** hielt einen Vortrag über:

„Systematik und Phylogenie unserer Süßwasseralgen“.

Vor Erfindung des Mikroskops kannte man von den Algen des süßen Wassers außer der unerklärlichen Erscheinung der „Wasserblüte“ nur die „Wasserfäden“, die beim Austrocknen des Gewässers als geheimnisvolles „Meteorpapier“ zurückblieben. Die ersten Mikroskopiker erwähnen verschiedentlich algenartige Gebilde, ohne aber Abbildungen zu hinterlassen. Die unvollkommenen Instrumente zeigten die Gegenstände verwaschen und undeutlich, so daß die gröbsten anthropomorphistischen Täuschungen unterliefen. Mit dem Inneren dieser „Animalcula“ wußte man nichts anzufangen und zeichnete nach dem Eindruck z. B. Menschenköpfe hinein, ähnlich wie jetzt noch das Volk die Meere und Gebirge des Mondes in die Gestalt eines Mannes zusammenfaßt. Alles atmet den Geist der Spielerei, vermischt mit mittelalterlichem Mysticismus. Nach

Leeuwenhoek sah zuerst Bonanus (1691) Flagellaten, denen er verständnislos gegenüberstand; erstaunt schreibt er: Wunderbarer Anblick! Ich bemerkte zwei Arten von Insekten und zwar so wundersam, daß ich Bedenken tragen würde, dem, der dies erzählte, zu glauben, wenn ich sie nicht mehrmals deutlich beobachtet hätte!

Nach Linné (1707—1778), der den Algen unter den übrigen Kryptogamen in seiner 24. Klasse einen Platz im System geschaffen hatte, mehrten sich die Untersuchungen, die mit der Vervollkommnung der Instrumente immer besser wurden. Als der Schöpfer der mikroskopischen Organismenkunde muß Ehrenberg (1795—1876) betrachtet werden. In einer großen Reihe tafelgeschmückter Werke legte er seine Untersuchungen nieder, die niedere Tiere und Pflanzen gleichmäßig als „Infusorien" behandelten.

Systematisch auf Algen legte sich als erster Kützing (1807—1886), der für die Algenkunde eine neue Epoche ins Leben rief. Mit bewundernswertem Fleiß schrieb er große Werke über die verschiedensten Algengruppen, so die Tabulae phycologicae, deren 2000 Tafeln er eigenhändig in Kupfer stach und kolorierte. Ist Kützing grundlegend für die Systematik, so war doch seine Polemik gegen Naegeli's durchaus modern anmutenden Anschauungen verfehlt.

Nach Kützing begannen die biologischen Algenuntersuchungen, die das bestehende System stark beeinflußten und weiter ausbauten. In Werken, die allein dem Bestimmen dienen, hat sich jenes System bis heute gehalten, da die konsequente Durchführung der neueren phylogenetischen Anschauungen häufig für das reine Bestimmen hinderlich sein würde.

An Hand der Migula'schen Algenflora wird das dort zu Grunde gelegte System besprochen und bei Erläuterung der einzelnen Gattungen durch die Tafeln besonders auf in der Königsberger Umgebung häufige Arten hingewiesen.

Erst nachdem Pringsheim u. a. die Entwickelung der Algen studiert hatte, lohnten Versuche eines Systems auf entwickelungsgeschichtlicher Grundlage. Cohn und Sachs wählten die Art der Sexualität als Einteilungsfaktor. Ihr weiter ausgebautes System wird noch heute hier und da angenommen. Andere wählten die Farbe der Chromatophoren als Einteilungsgrund. Dabei ging Gobi folgerichtig so weit, die Diatomeen zu den Brauntangen zu stellen. Heute ist man von jener Farbensystematik wieder ganz abgekommen.

Hand in Hand mit den systematischen Versuchen gingen phylogenetische, als der Darwinismus auch in die Botanik eindrang. Während früher Rot- und besondess Brauntange infolge ihrer Convergenzerscheinungen mit höheren Pflanzen für den Endpunkt der gesamten Algenreihe gehalten wurden, zeigte De Bary, daß die Hauptreihe in den Chlorophyceen liegt, an deren Ende sich die Archegoniaten anknüpfen lassen.

Damit treten wir bereits in die neuere Zeit, wo sich in Betreff des Algenstammbaums verschiedene Richtungen gegenüberstehen. Chodat läßt die gesamte Algenreihe aus unbeweglichen *Protococcus*-artigen Formen aufsteigen und hält das Auftreten beweglicher Schwärmer für etwas Sekundäres. Jene zahlreichen *Palmella*-Zustände höher entwickelter Formen deutet er als Atavismen.

Die größte Zahl der heute lebenden Forscher geht jedoch im Anschluß an nordische Autoren den entgegengesetzten Weg. Sie stellen flagellatenähnliche Formen an den Ausgangspunkt, von denen sich alle übrigen, auch die festsitzenden Algen ableiten. Nicht Palmellen-Stadien, sondern gerade die als Sexualzellen auftretenden beweglichen Flagellaten-Zustände gelten als Atavismen, als Erinnerung an flagellatenähnliche Vorfahren.

Beim Suchen nach phylogenetischen Gesichtspunkten kommt nicht mehr einseitig ein einziges Merkmal, sondern es werden allgemeine Charaktere in Betracht gezogen. Es ist heute in der Algenkunde dieselbe Erscheinung wie damals, als nach LINNÉ's Sexualsystem sich das Bedürfnis nach einem ungekünstelten, „natürlichen" System bemerkbar machte. Nicht mehr gilt es als besonders wesentlich, ob eine Alge isogam, oogam, zygogam oder karpospor ist, wie es bei COHN und SACHS der Fall war, nicht mehr kommen allein die Farben in Betracht. Sondern als verwandt werden alle Algen angesehen, deren Zellenbau miteinander harmoniert, deren Chromatophoren die gleichen Farbstoffe führen und gleiche Assimilate liefern. Als wichtig gelten die Schwärmsporen, da in ihnen ursprüngliche Charaktere vermutet werden. Infolgedessen sucht man für jede Algengruppe nach Flagellaten, die zeitlebens ein deren Schwärmern entsprechendes Aussehen besitzen. Erst innerhalb der großen Reihen wird dann die Art der Sexualität in Betracht gezogen in der Voraussetzung, daß Sexualität nicht Errungenschaft einer einzigen Algenfamilie sei, sondern mehrfach unabhängig voneinander entstand (OLTMANNS).

An Hand von Stammbaumtafeln werden die einzelnen phylogenetischen Systeme erläutert.

Nach den Anhängern des alten COHN-SACHS'schen Systems geht die Hauptreihe von den *Bakterien* über *Schizophyceen → Palmellaceen → Ulvaceen → Ulothrichaceen → Chaetophoraceen → Coleochaetaceen* zu Lebermoosen und höheren Kryptopamen. Als Seitenzweige des Hauptstammes setzt sich tief unten die Reihe *Diatomeen → Desmidien → Zygnemaceen* an. Von *Ulothrix* gehen nach der einen Seite *Botrydiaceen → Vaucheriaceen → Caulerpaceen*, nach der andern *Cladophoraceen → Sphaeropleaceen* ab. An *Chaetophora* werden unter Vermittelung von *Phaeothamnion* die *Phaeophyceen*, an *Coleochaete* die *Rhodophyceen* angeschlossen.

Das neuere „Flagellatensystem" läßt zwar die *Schizophyceen* von den *Bakterien* ausgehen, nimmt aber für die anderen Algen ein Aufsteigen mehrerer getrennter Reihen von verschieden gefärbten Flagellaten an. Von *Chrysomonaden* leitet sich die Reihe *Chromulina → Phaeococcus → Phaeothamnion → Phaeophyceae* ab. Von den *Cryptomonaden* gehen aus einerseits *Peridineae* und *Diatomeae* sowie *Conjugatae*, andererseits *Chlamydomonas → Protococcus → Chlorella → Scenedesmus → Coelastrum*, ferner *Chlamydomonas → Gonium → Eudorina → Volvox*. Die meisten Reihen nehmen von grünen Flagellaten (etwa *Chloromonaden*) ihren Ursprung: Chaetophorales *(Ulothrix → Stigeoclonium → Chaetophora → Coleochaete)*, Ulothrichales *(Ulothrix → Cylindrocapsa → Oedogonium)*, Siphonocladiales *(Ulothrix → Cladophora → Chaetomorpha → Caulerpa)*, Heterochloridales *(Chloramoeba → Conferva → Botrydium)* usw.

Während manche Reihen zweifellos der natürlichen Entwicklung entsprechen, sind andere besonders in ihrem unteren Anschluß sehr dunkel. So scheinen z. B. die *Characeen* die letzten Ausläufer einer früher reicher verbreiteten Gruppe zu sein. Wenn auch eingehendere Untersuchungen noch vieles klarstellen werden, werden wir doch in der Hauptsache über den Stammbaum der niedersten Pflanzen stets auf Vermutungen angewiesen bleiben.

Professor Dr. MEZ wies im Anschluß an den Vortrag darauf hin, daß die Algen wohl den Ausgangspunkt für die Stämme des Pflanzen- und Tierreiches gebildet haben dürften. Insbesondere ist die Abteilung der Flagellaten für eine solche zu halten, in der die beiden genannten Reiche ihre ursprünglichen Formen noch besitzen und sich von diesen einfachen Lebewesen herleiten, wie COHN, PRINGSHEIM und andere Biologen vermutet haben.

Sodann machte Professor Dr. Mez auf die Verwendung der Wurzelstöcke des in unseren Waldungen verbreiteten Adlerfarns (Pteridium aquilinum) als Schweinefutter aufmerksam. Von den Wildschweinen werden die Rhizome dieses Farns eifrig gesucht und wie die Fütterungsversuche im hiesigen landwirtschaftlichen Institut ergeben haben, nimmt sie auch das Hausschwein als Futter gern an. Schweinezüchter, die in der Nähe von Wäldern wohnen, könnten durch dieses Erhaltungsfutter über Ernährungsschwierigkeiten der wertvollen Borstentiere hinwegkommen. In Fällen von Hungersnot wurden schon früher die Wurzelstöcke des Adlerfarns zerkleinert und sogar zur menschlichen Ernährung gebraucht. In Japan sollen die jungen Sprosse, die aber einen eigentümlichen nicht jedermann zusagenden Geschmack haben, genossen werden. Sanitätsrat Dr. Hilbert demonstrierte Blütenstände von Acorus Calamus und bemerkte, daß die sich nur vegetativ vermehrende Pflanze hier im Norden keine Frucht bringt. Ferner teilte er unter Vorlage eines Lichtbildes mit, daß in seinem Garten in Sensburg ein Quittenbaum (Cydonia vulgaris) alljährlich blüht und auch reichlich Früchte bringt. Im vergangenen Herbst wurden zwei Zentner der apfelgroßen Früchte geerntet, die aber nur mit Zucker zubereitet gut schmecken. Es ist also unzutreffend, wenn z. B. von Timmler in seiner Abhandlung behauptet wird, daß Cydonia vulgaris in Ostpreußen nicht mehr zur Blüte gelangt.

V. Sitzung 13. März 1916.

Der Vorsitzende Professor Dr. Abromeit eröffnete die Sitzung und machte Mitteilung von dem Ableben unseres hochverdienten Ehrenmitgliedes Oberapotheker Eugen Rosenbohm in Berlin. Nach kurzem Leiden starb er im 69. Lebensjahre am 16. 2. 1916. R. war seit 1873 als er Pharmazie studierte und Professor Caspary im Botanischen Garten assistierte, Mitglied des Pr. Botanischen Vereins. Seine Pflanzenkenntnis fiel Caspary auf und daher zog er ihn zu sich und bildete ihn weiter fort. Als Ostpreuße von Geburt war R. mit den einheimischen floristischen Verhältnissen vertraut und untersuchte auf Anweisung Casparys die Flora des Kreises Heilsberg, später botanisierte er um Wehlau, erforschte die Flora der Kreise Neidenburg 1878, Flatow, Graudenz, Culm und Thorn im Laufe der achtziger Jahre mit großem Erfolg. R. wurde 1891 zweiter Vorsitzender des Preuß. Botanischen Vereins und blieb als solcher bis 1898. Seinen Rat und seine Erfahrung stellte er gern in den Dienst des Vereins. Bei Gelegenheit der Feier des 50jährigen Bestehens 1912 wurde R. zum Ehrenmitglied ernannt. Wir betrauern in ihm einen eifrigen Förderer der Erforschung der einheimischen Flora und einen bewährten lieben Freund. Zu Ehren des Verstorbenen erhoben sich die Versammelten von den Sitzen. — Lehrer Gramberg legte mehrere bei Verdun bereits am 8. 3. blühende Pflanzen vor, wie z. B. Cornus mas, Helleborus foetidus, die sein Sohn von der Front gesandt hatte. Ferner zeigte er bemerkenswerte und seltene Pilze. (Siehe Anhang.) Professor Vogel besprach die sehr beachtenswerte Arbeit von Dr. F. Steinecke über die Algen des Zehlaubruchs und zeigte mikroskopische Präparate von Professor Siegmund über Anatomie und Entwickelungsgeschichte der Phanerogamen, auch legte er eine Probe der von Professor Lindner erhaltenen Fetthefe vor. Professor Mez machte weitere Mitteilung über die Fütterungsversuche mit Wurzelstöcken des Adlerfarns und erwähnt, daß ein Schwein bei dieser Art von Ernährung 1,5 kg täglich an Gewicht zunimmt. Apotheker W. Sander fragte an, ob die Fütterung der Seidenraupen mit Schwarzwurzelblättern (Scorzonera hispanica) erfolgreich durchführbar sei. Bereits früher wurde hier darauf hingewiesen, daß dieser Ersatz für Maulbeerblätter sich als minderwertig erwiesen hat. Oberstabsarzt Dr. Hilbert zeigte Cellulosewatte vor, die aus

dem Holz einheimischer Baumarten, insbesondere aus dem Fichtenholz (Picea excelsa) hergestellt und jetzt wie Baumwolle zu Verbandzwecken in Lazaretten gebraucht wird. Dr. Steinecke legte Bastschuhe aus Weidenrinde vor. Derartiges Schuhwerk wird von den Feldgrauen in den Rokitnosümpfen Rußlands gebraucht.

Professor Dr. Abromeit legte eine Anzahl von Herbarpflanzen aus dem Rheinlande vor, die von unserem Ehrenmitgliede Bonte in Essen gesammelt und eingesandt waren. Es befand sich darunter auch Lathyrus hirsutus mit ein- bis zweiblütigen Trauben, welche beständige Form vom Vortragenden als fr. Bontei beschrieben und benannt ist. Zum Schluß wurde vom Vorsitzenden auf ein neues Werk, die reich illustrierten „Grundzüge der Pflanzenkunde" von Professor Smalian hingewiesen. Das Buch ist ein geschätztes biologisches Unterrichtswerk und verdiente weiteste Verbreitung.

VI. Sitzung 10. April 1916.

Nach Eröffnung der Sitzung durch den Vorsitzenden sprach Lehrer Gramberg über seltenere in Ostpreußen von ihm und anderen beobachteten Pilze. (Siehe Anhang.) Auch ein Vergiftungsfall mit dem sonst für essbar befundenen Krempling (Paxillus involutus) wurde von Oberstabsarzt Dr. Hilbert erwähnt und bedauert, daß es noch keine einheitliche deutsche Benennung der Speisepilze gibt und daß auch die wissenschaftliche Bezeichnung leider oft wechselt. Eine einheitliche allerwärts gültige deutsche Benennung der Pflanzen gibt es nicht. — Garteninspektor Buchholtz machte phänologische Mitteilungen unter Vorlage bereits blühender Tussilago Farfara, Cornus mas, Helleborus viridis, Primula elatior, Petasites albus und P. officinalis, Ranunculus Ficaria und Viola odorata. Letztere öffnete im Garten des Stadtschulrat Dr. Tribukait an günstiger sonniger Stelle bereits am 1. April ihre Blüten.

Dr. Steinecke berichtete im Anschluß hieran über die Entwicklung der Vegetation, die er bei einer Reise zur Front nach Dünaburg beobachten konnte.

Oberstabs- und Sanitätsrat Dr. Hilbert legte die Abbildung einer Eberesche vor, die bei Königsberg an der Chaussee vor dem Friedländer Tor steht und deren Stamm durchweg mit großen knolligen Wülsten bedeckt ist. Eine derartige Knolleneberesche war bisher nirgends beobachtet worden. Die Photographie überwies der Vortragende in dankenswerter Weise für die Vereinssammlung.

VII. Sitzung 8. Mai 1916.

Der Vorsitzende eröffnete die Sitzung und machte die Mitteilung, daß unser Mitglied Professor Dr. Max Lühe am Flecktyphus an der Ostfront bei Lida verstorben, wo er als Arzt tätig war. L. hat für die Bestrebungen des Vereins Verständnis gehabt, nahm auch an den Sitzungen und gemeinsamen Ausflügen gelegentlich Teil. Die Anwesenden ehrten sein Andenken auf übliche Weise. Sodann sprach Professor Dr. Abromeit über Anbau von Arzneipflanzen in Norddeutschland, insbesondere in Ostpreußen. Der Vortragende ging auf die durch den Krieg bedingten Verhältnisse ein und wies darauf hin, daß in früheren Zeiten der Anbau der Arzneipflanzen bei uns wie in ganz Norddeutschland viel mehr betrieben wurde als in den letzten Jahrzehnten. Wenn auch die Kultur von Heilpflanzen im großen vielleicht nicht lohnt, so könnte sie dennoch im kleinen mit Erfolg betrieben werden. Man könnte dadurch Werte erzielen, die der Bevölkerung zu gute kämen und brauchte nicht aus dem Auslande teure Rohstoffe zu beziehen. Seit jeher sind Sachsen, Thüringen und Franken Gebiete, in denen Arzneipflanzen meist im kleinen kultiviert werden. Von dorther decken die Drogen-Großhandlungen ihren Bedarf oder beziehen die Drogen aus dem Auslande. In anderen, besonders

norddeutschen Landesteilen abgesehen von Berlin, wird der Anbau von Arzneipflanzen kaum nennenswert betrieben. Bei Berlin hat man seit 1889 die Rieselfelder bei Blankenburg zu Anbauversuchen benutzt und kultiviert Mentha piperita, Hyoscyamus niger, Datura Stramonium, Salvia officinalis, Aconitum Napellus u. a. mit Erfolg. Auch in den Vierlanden bei Hamburg und auf Alsen finden sich Kulturversuche mit Arzneipflanzen. Ähnliche Anbauversuche ließen sich auch anderwärts ausführen. Die Verbesserung der Betriebe in Land- und Forstwirtschaft wirkt auf einen Anbau solcher Pflanzen hin, zumal wir jetzt und wohl auch später genötigt sein werden, unsere eigenen Erzeugnisse zu gebrauchen. Oedländereien aller Art werden nutzbar gemacht, Sümpfe und Moore werden entwässert, Wälder und Schluchten, die natürlichen Standorte der Pflanzen verschwinden immer mehr und mehr und wo noch etwas gesammelt werden konnte, da ist das Sammeln laut Wald- und Forstpolizeigesetz verboten. Durch Verbesserungen, Meliorationen aller Art und in der Nähe von Städten auch durch „Verschönerungen" verschwinden die Standorte der Arzneipflanzen und machen ihren Anbau zur unabwendbaren Pflicht. Dazu ist die Kultur dieser Pflanzen schon wegen ihrer Anspruchslosigkeit verlockend. Viele begnügen sich mit geringen Bodenarten, brauchen weniger Dünger und Pflege als andere Kulturpflanzen. Als geeignet zu Anbauversuchen würden kommen Böschungen, besonders nach Süden gerichtete Eisenbahndämme, Graben- und Wegränder, Sandflächen, dürre Hügel, steinige Felder, Waldränder, alte Lehmgruben, Palwen und dergleichen mehr. Bei manchen Arzneipflanzen geht bei dem Anbau in Gärten der wichtige Bestandteil verloren, so z. B. bei Aconitum Napellus, das im Garten gezogen sein Gehalt an Aconitin verliert. Andere wiederum gewinnen durch die Gartenkultur, wie z. B. Artemisia Dracunculus und Mentha-Arten, indessen muß jeder Pflanze der ihr zuträgliche Boden und Standort gegeben werden. Der Anbau der Arzneipflanzen eignet sich weit mehr für den kleinen Bauer und Eigenkätner als für den Großgrundbesitzer insofern, als der kleine Besitzer mit Hilfe der Seinen, also mit billiger Arbeitskraft die zur Kultur erforderlichen Arbeiten ausführen und ernten kann. Dadurch kommen die hohen Löhne in Fortfall und viele Heilpflanzen lassen sich auf Feldern, die mit anderen Kulturpflanzen besetzt sind, nebenher ziehen, ohne jene zu schädigen oder zu beeinträchtigen.

Viele Arzneipflanzen wurden schon im 16. Jahrhundert in Ostpreußen angebaut. Der Erzbischof Joh. Wigand erwähnt, daß er an seinem Amtssitz in Liebemühl im Kreise Osterode den Kalmus, der damals eine Neuheit war, angepflanzt habe. Seit jener Zeit ist der Kalmus hauptsächlich durch Zutun des Menschen nicht nur in Ostpreußen, sondern durch ganz Deutschland auf vegetativem Wege fortgepflanzt und völlig verwildert, aber dennoch ist bei ihm eine Entartung nicht zu bemerken. Niemand würde ihn heute für eine ursprünglich eingeführte, unserem Florengebiete fremde Pflanze halten. Auch Anis wurde nach Wigands Angabe bereits um 1583 angebaut, desgl. Glycyrrhiza glabra, Helleborus niger u. a. Melissa officinalis, Althaea officinalis, Archangelica officinalis, Mentha piperita und andere Münzenarten, Foeniculum vulgare, Levisticum officinale Inula Helenium, Atropa Belladonna, Salvia officinalis und noch viele andere Arzneipflanzen könnten sehr wohl auch bei uns angepflanzt werden, ganz abgesehen von solchen, die wie Valeriana officinali, Verbascum thapsiforme, V. phlomoides, Matricaria Chamomilla bei uns wild vorkommen. An sandigen Stellen gedeiht bei uns das Seifenkraut (Saponaria officinalis) wild, findet sich aber in gefülltblütiger Form als Zierpflanze auch in Dorfgärten, wo es an Zäunen leicht verwildert. Die allerdings dünnen Rhizome sind reich an Saponinen und wurden bereits in alter Zeit in der Woll- und Seidenwäscherei gebraucht, kamen aber im Laufe der Zeit durch billige Präparate in Vergessenheit. Mit Leichtigkeit könnte das Seifenkraut besonders an sandigen Flußufern, Wegen und sonst an Stellen,

die zur Kultur anderer Pflanzen ungeeignet sind, gezogen werden. Ferner besitzt Gypsophila paniculata in ihrer dicken Wurzel viel Saponin und wird dieserhalb in Ungarn auch besonders kultiviert. Nun gedeiht G. paniculata ganz vorzüglich auf der Nordspitze der kurischen Nehrung am Sandkrug, wo sie in Massen verwildert und eingebürgert ist. Sollte sie sich auf anderen ähnlichen Sandflächen nicht ebenso kultivieren lassen? Ihre starke Wurzel würde einen noch besseren Ersatz für Seife als Saponaria officinalis liefern. Es ließen sich noch weit mehr Beispiele anführen, die einen Ansporn zur Kultur von Arznei- und Nutzpflanzen geben würden. Erwähnt sei noch, daß der Arzt Dr. Bruck nach Bocks Naturgeschichte bei Insterburg bereits im 18. Jahrhundert mit der Rhabarberpflanze ganz günstige Anbauversuche unternommen hat, daß aber die Erweiterung des Anbaus an der Schwierigkeit des Landerwerbs völlig gescheitert ist.

Auch das Sammeln von Pflanzen und Pflanzenteilen, von wildwachsenden offizinellen Arten ist im Laufe der Zeit völlig aufgegeben worden, seitdem die Apotheken ihren Bedarf aus den Lagern der Groß-Drogenhandlungen beziehen. Es ist viel bequemer sich etwas liefern zu lassen als selbst mitzuwirken und beizutragen, daß ein Erwerbszweig dadurch gehoben wird. Die gewöhnlich erhobenen Einwendungen, daß in den Depots die Waren besser behandelt werden, fallen fort, sobald man die sorgfältige Behandlung, besonders das Trocknen selbst überwacht. Bis vor kurzem sammelte niemand mehr Flores Tiliae, Fl. Sambuci, Herba Serpylli, Herb. Meliloti, Folia Uvae ursi, Cortex Frangulae, Fructus Rhamni catharticae und doch könnten diese Drogen auch bei uns gewonnen werden. Folia Trifolii fibrini und Rhizoma Calami finden sich an sumpfigen Stellen überall und in großer Menge. Das Sammeln würde kaum Schwierigkeiten bieten und viele Werte brauchten nicht an das Ausland gezahlt zu werden. Es ist zu hoffen, daß durch die Notlage auch hierin gründlicher Wandel geschaffen werden wird.

Geheimer Regierungs- und Forstrat Böhm sprach im Anschluß hieran über die Harznutzung bei den Kiefern. Schon in alter Zeit wurden die alten Kiefernstämme zur Harzgewinnung angehauen. Es wurde mit der „Grandel" die Rinde aufgerissen, eine „Lachte" an der Sonnenseite des Baumes gehauen und das ausfließende Harz in einer Höhlung, meist in einem Gefäß, gesammelt. Die rationelle Bewirtschaftung der Forsten duldete diesen tiefen Eingriff in das Leben der Nutzhölzer nicht und schaltete die Harzgewinnung völlig aus. Nun ist aber durch die Harzknappheit und Abschluß des Bezuges aus dem Auslande das alte Verfahren der Harzgewinnung wieder in Aufnahme gekommen und wer z. B. durch die Capornsche Heide nach Vierbrüderkrug oder Bärwalde geht, der wird an den alten Kiefern diese Art der Harzgewinnung leicht bemerken. Sodann legte der Vortragende blühende Zweige des ♂ Gagelstrauchs (Myrica Gale) vom Moore bei Schwenzeln im Kreise Memel vor, wo der Vortragende Gelegenheit hatte bei einer Inspektionsreise diesen in Ostpreußen nur dort und in der Umgebung des Tyrusmoores bei Prökuls wachsenden Kleinstrauch zu beobachten. Weibliche Pflanzen sind vom letzteren Fundorte bekannt, wo aber auch männliche Sträucher vorkommen. Es wäre wünsehenswert, daß *Myrica Gale* in Ostpreußen vor Ausrottung geschützt werden möchte, wozu in erster Reihe die Behörden beitragen müßten. Ferner wies Redner einen Kiefernzweig vor, der an seiner Spitze eine große Anzahl von Zapfen erkennen ließ. Es liegt hier ein Fall von sogenannter „Zapfensucht" vor, über die bereits vor Jahren auf einer Sitzung Mitteilungen erfolgten. Wahrscheinlich sind die weiblichen Blüten aus umgeänderten Kurztrieben entstanden. — Gartentechniker Butz legte mehrere Champignons aus seinen Kulturen in Rosenau vor. Er hält es für zweckmäßig statt der festen Brutsteine lose Düngerbrut zu brauchen, der von Witt in

Torgau bezogen werden kann. Die Bestellung findet erst nach der Vorbereitung der Düngerbeete statt, was eine Erfahrung in der Champignonkultur voraussetzt.

1. Vereinsausflug am 21. 5. 1916 nach Marienhof und nach dem Alkgebirge. Von bemerkenswerten Pflanzen wurden beobachtet Myosotis sylvatica auf dem Stadtberge bei Dellgienen, Fragaria elatior, ferner Polypodium vulgare, Cytisus elongatus als Gartenflüchtling am Wege und öfter Saxifraga granulata. Mehrfach wurde an der Vegetation Frostwirkungen beobachtet.

2. Ausflug am 18. 6. 1916 nach Pr.-Eylau und von dort aus unter ortskundiger Führung unseres Mitgliedes Dr. med. Willutzki und seines Schwagers Maurermeister Schwarz nach der Napoleonskiefer, auch „Napoleonsfichte" im Volksmunde geheißen, nach dem Forstrevier Pr.-Eylauer Heide und über Grünhöfchen zurück. Erwähnenswerte Ergebnisse: Silene dichotoma in einem Kleefelde unfern Pr.-Eylau, Alchemilla arvensis $V^1 Z^2$, Matricaria Chamomilla ohne Strahlenblüten und mit ganz kurzen Zungenblüten, Fragaria collina × vesca neben den reinen Arten westlich vom Langen See, der völlig verwachsen ist, Rosa coriifolia, Carum Carvi mit Gallenbildung in den Blüten, desgleichen auch bei Cerastium triviale Lk; am Hügel, auf dem sich die Napoleonskiefer befindet: Viscaria vulgaris $V^4 Z^5$, Anthemis tinctoria, Trifolium montanum u. Thymus Serpyllum b. Chamaedrys. Die „Napoleonskiefer" steht auf der Spitze des Hügels völlig frei, hat eine breite, oben abgerundete Krone. Der Stamm hat 1,52 m Umfang in 1 m Höhe über dem Boden. Sehr dürrer Standort, alle Pflanzen in der Umgebung zeigen Zwergwuchs: Poa pratensis 5—10 cm, Bromus mollis fr. nanus, Centaurea scabiosa 10 cm hoch, Corynephorus canescens, Ranunculus bulbosus, Equisetum pratense, Phleum pratense fr. nodosum, Dianthus deltoides, Helichrysum arenarium, beide noch nicht blühend, Festuca ovina, Botrychium Lunaria Z^2. Es heißt, daß Napoleon von diesem Hügel aus den Verlauf der Schlacht bei Pr.-Eylau beobachtet haben soll. Man hat in der Tat einen weiten Ausblick von der Stelle, an der sich die weit sichtbare Kiefer befindet. — An dem am Fuße befindlichen Paßmarflüßchen: Glyceria nemoralis Z^4. An einem Westhange an der Paßmar wuchs neben Botrychium Lunaria auch B. ramosum Aschers. Z^1. Im Flachmoor an den Ufern des früher mit Erlen bestandenen Paßmarflusses Thalictrum aquilegifolium, Pimpinella magna, Epipactis palustris, Orchis incarnatus × maculatus neben den Eltern, Trollius europaeus, Daphne Mezerum, Eriophorum latifolium, Poa remota Fors. $V^1 Z^3$ mit kürzeren Rispenarten als gewöhnlich neben viel P. trivialis (ohne etwaige Mittelformen) Valeriana dioica fr. simplicifolia. Nach Dr. Willutzkis Beobachtungen kommen am Elmfluß Nordwest von Neuendorf Übergänge zwischen V. dioica typica und simplicifolia zahlreich vor. Im Schwarzen See beobachtet: Fontinalis antipyretica neben einer Nitella sp. Z^3. Das angrenzende Übergangsmoor mit viel Ledum palustre, Aspidium cristatum u. A. spinulosum, Eriophorum vaginatum und Sphagnum ist stark entwässert. In der Pr.-Eylauer Heide im Zwischenmoor: Juncus filiformis, Carex canescens fr. tenuis Lang, Schutsbezirk Warschkeiten Jag. 43 Euonymus verrucosa, Carex caespitosa Jag 43/42 am Gestell Hierochloë australis neben Carex montana unter Quercus Robur und Pinus silvestris, Picea excelsa, Lonicera Xylosteum, Ribes Grossularia am Wege (wohl nur verschleppt), Fragaria elatior desgl. In Neuendorf an den Zäunen: Artemisia Absinthium hier zahlreich, sonst fehlend, Herniaria glabra fr. puberula. Im Hochwald am hohen Ufer der Elm: Silene nutans, Turritis glabra, Polygonatum anceps, auch P. verticillatum soll nach Dr. Willutzki dort vorkommen, Equisetum hiemale Polypodium vulgare, Asarum europaeum, Hieracium vulgatum u. H. murorum. Am Landwege unfern der Försterei Neuendorf Arnoseris minima. Im Hochwalde unter Eichen Rumex Acetosa var. thyrsiflorus Bl. u. Fingerh. vereinzelt 1,62 m hoch, im sonnigen Stande am Wege niedriger.

Anhang.

Seltenere ostpreußische Pilze.

Von Lehrer **E. Gramberg,** Königsberg.

Alle nachstehend aufgeführten Arten sind im Sommer und Herbst 1915 gefunden und wurden im Preußischen Botanischen Verein im Winter 1915/16 vorgelegt. Die schwierigeren Arten haben sämtlich den Forschern G. Bresdola, Trient, oder F. von Höhnel, Wien, vorgelegen und sind von ihnen bestätigt, bzw. bestimmt.

Aus der nächsten Umgebung von Königsberg: Wiesen an den Festungsteichen nördlich Rosenau: Mycena plicosa Fr. Z^2, Panaeolus acuminatus Fr. Z^3, Tricholoma personatum Fr. (Tr. bicolor Pers. Z^2). Diese letztere Art hat einen weißlich-graubraunen, falb-tonfarbigen Hut mit weißem Fleisch, auch die Lamellen sind weißlich. Der Stiel ist außen lila, zart schuppig-flockig, innen weißfleischig. In A. Ricken, Blätterpilze (sehr empfehlenswertes, modernes Werk mit zahlreichen Abbildungen. Leipzig. Weigel. 1915. 2 Bd., etwa 50 Mk.) ist diese Art, die nur außerhalb des Waldes gedeiht, richtig beschrieben. Fries scheint (nach Ricken) Tricholoma personatum nicht entschieden von Trich. nudum Bull., das vorwiegend in Wäldern wächst, auseinander gehalten zu haben. Seinem Beispiel folgten die späteren Mykologen, und so geht denn durch die ganze Pilzliteratur der unangenehme Irrtum: Trich. nudum die in allen Teilen violettblaue, sehr häufige Art wurde allgemein als Trich. personatum bezeichnet, obwohl beide Arten grundverschieden aussehen und sehr auffällige, leicht zu unterscheidende Pilze sind (Trich. personatum scheint jedoch selten[1]) in Deutschland zu sein.) Die Diagnosen von Trich. personatum und nudum ähneln sich daher in allen bisherigen Pilzwerken (auch noch in dem 1912 erschienenen großen zweibändigen Pilzwerk von W. Migula — Gera, Zezschwitz — 80 Mk.) so sehr, daß sie kaum von einander zu trennen sind. — Entoloma porphyrophaeum Fr. Z^2. Auf dem Damm nördlich vom Nassen Garten: Tricholoma sordidum Fr., eine kleinere, lilabraune Art, die an Tr. nudum erinnert, aber einen hygrophanen, dünnfleischigen Hut hat und nur außerhalb des Waldes vorkommt. In der Kneiphöfischen Holzwiesenstraße in Königsberg fand sich auf einem Holzplatz auf Holzhumus und Holzkohlenpulver der Riesen-Champignon Psalliota perrara Schulzer Z^1. Der Hut war 24 cm breit, der Stiel 25 cm hoch, 7 cm dick, und das Gewicht betrug 1 kg. Die Sporen sind kleiner als bei Psall. campestris, nämlich 6—8/5—6 μ. In den Straßen der Stadt wuchs an einer alten Tonne Schizophyllum alneum L. (Sch. commune Fr.) Z^1, das physiologisch eigenartig gebaute Spaltblatt. Auf dem alten Domkirchhof am Brandenburger Tor gedieh im Juni 1914 im Innenraum einer alten Wassertonne auf den morschen Dauben eine kleine Coprinus-Art, die hier schon im Oktober 1913 auftrat, und die nach den mir zugänglichen Werken nicht bestimmbar war. Ich entwarf eine genaue Diagnose[2]) und schickte den Pilz zur Bestimmung an Abbate G. Bresadola nach Trient, der sie

---

[1]) Nach H. Diehl, Frankfurt a. M., ist diese Art bei Frankfurt a. M. und Kassel häufig, wächst in Reihen und Ringen, wie Trich. nudum und wird dort gern gegessen (briefl.). — Auch von einem andern Standort in Ostpreußen, aus Szuskehmen, Kreis Gumbinnen wurden mir einige Exemplare von Lehrer Führer zugeschickt.

[2]) Hut anfangs ei-kegelförmig, dann glockig bis $2^1/_2$ cm hoch und breit, ausgebreitet bis 5 cm breit, weißlich, dann bräunlich, schließlich schwärzlich, bis zur Mitte längsfurchig, zuerst schuppig-warzig, dann flockig. Lamellen weiß, im Alter schwarzbraun, angeheftet, schließlich zerfließend. Stiel weiß, bis 4 cm hoch, 2—3 mm dick, jung unten keulig, dann zylindrisch, am Grunde orangefilzig oder braunschuppig und kleiig, hohl. Sporen elliptisch, gestutzt, 9—11/5—7 μ.

als neue Art erkannte und Coprinus Grambergii Bresad. benannte. Sie steht ihren Merkmalen nach zwischen Copr. tomentosus Bull- und similis Berk., von denen sie sich jedoch stark unterscheidet. Leider ist der Standort des Pilzchens, die Wassertonne, jetzt dem Zahn der Zeit zum Opfer gefallen und vernichtet. Aber vielleicht tritt die Art einmal an anderen Orten an Baumstümpfen auf.

Weitere Umgebung Königsbergs: Fritzener Forst bei Gr.-Raum: Peziza cupularis L., Psathyrella gracilis Fr. Z^3, Craterellus crispus Sow. (Cr. sinuosus Fr.), Crepidotus chimonophilus Berk. u. Br. Z^2 (in den Werken von Fries und Cooke abgebildet, in Saccardo, Syll. Fung. beschrieben), Collybia platyphylla Pers. Z^3 Mutinus caninus Schäff. Z^1 (Phallus caninus), die Hundsmorchel, mit roter, hutartiger Stielspitze, ohne den übeln Geruch der größeren Verwandten, der Stink-Morchel, Phallus inpudicus. Der kleine Pilz wurde schon drei Jahre früher unweit dieses Standortes, südöstlich des Bahnhofes Gr.-Raum, zum ersten Mal aufgefunden. Ferner trat in der Fritzener Forst westlich der Försterei Gr.-Raum, nordwestlich Neuhof im Jagen 57 eine besondere Seltenheit auf: Lepiota nympharum Kalchbr. Z^2, eine sehr zierliche Art. Hut weißlich, 6—8 cm breit, mit bräunlichen, abstehenden Schuppen bedeckt. Stiel 7—10 cm hoch, 1 cm dick, unten knollig. Ring verschiebbar. Lamellen weiß, bauchig. Fleisch weiß, nicht verfärbend. Ich habe die Art, die leider in den meisten Pilzwerken nicht zu finden ist, in Ostpreußen außerdem 1907 im Knautener Walde bei Schrombehnen, Kr. Pr.-Eylau und, gleichfalls 1907, im Schippenbeiler Stadtwalde gefunden. Auch wurde sie mir 1913 von Lehrer Führer aus dem Gerschwillauker Walde, Kr. Gumbinnen, zugesandt. Eine vortreffliche Abbildung von Lep. nympharum bringt Michael im „Führer für Pilzfreunde", Bd. II, S. 94, aber leider unter der unrichtigen Benennung Lepiota cepaestipes Sow., wie denn in diesem gut illustrierten Pilzwerk sich mehrere störende falsche Bestimmungen vorfinden. Ferner ist natürlich die Originalabbildung (und Diagnose) in Kalchbrenner und Schulzer, Icones sel., I, Taf. 2, zu erwähnen. Im Laubwäldchen bei Prawten, Kr. Kbg.: Lactaria hysgina Fr. Z^1, Clavaria flava Schäff. Z^2 (um Königsberg selten), Inoloma bolare Pers. Z^2 (auch in der Fritzener Forst und im Laubwald bei Pörschken, Kr. Heiligenbeil), Polyporus ovinus Schäff. Z^3 (gleichfalls selten um Königsberg), Telamonia flexipes Pers. Z^{2-3}, Flammula conissans Fr. Z^2 (auch im Laubwald bei Pörschken). Im Laubwäldchen zwischen Metgethen und Landkeim: Limacium erubescens Fr. Z^2, Helvella elastica Ball. Z^2 (H. monachella Fr. und H. fistulosa Schwein.) Letztere kommt auch im Schloßpark bei Preil und bei Schwarzort vor. Clitocybe infundibuliformis Schäff. Z^3., die viel mehr den Namen flaccida (flatterig) verdient als die so genannte Art, die gar nicht so dünnfleischig und flatterig ist. Als namhafte Seltenheit erschien in diesem Wäldchen Boletus porphyrosporus Fr. Z^2, ein ansehnlicher, düster graubrauner Röhrling mit schmutzig graugelben Poren, der in Michaels Pilzwerk Bd. III, 47 gut abgebildet ist. Er kommt im Königreich Sachsen und in Tirol vor, ist aber bisher im Osten noch nicht aufgetreten. Der Saft dieses Pilzes färbt das Papier in der Presse lebhaft grün, ein auffallendes Merkmal, das wie es scheint, noch nicht beobachtet oder beachtet wurde. Im Tykrehner Wald südlich Neukuhren: Pluteus pellitus Pers. Z^2 (an Champignons erinnernd, Hut weiß), an Laubstümpfen; Marasmius amadelphus Bull. Z^2 an trocknen, morschen Laubholzzweigen im Lachsbachtal; Polyporus arcularius Batsch, Polyporus hirsutus Wulf., Pholiota praecox Pers. (P. candicans Schäff.) Z^4.

In Loppöhnen, westlich Neukuhren: Naucoria semiorbicularis Bull. Z^4, Polyporus rutilans Pers. (P. nidulans Fr.) Z^1, an Linde, Bolbitius fragilis L. Z^1, Russula delica Fr. (R. deliciosa Vaill., Lactaria exsucca Otto) Z^1 (Tykrehner Wald), äußerlich stark an Lactaria vellerea erinnernd, aber mild schmeckend (nicht scharf, wie F. Kauffmann

irrtümlich angibt) und ohne Milchsaft. In Pörschken, Kr. Heiligenbeil, Mischwald: Peziza splendens Quél. Z^1, Trametes gibbosa Pers. Z^2, an Eichenstumpf, (an Daedalea unicolor erinnernd). Im Preiler Schloßwald (Mischwald), Kr. Fischhausen: Lactaria tithymalina Scop. Z^2, Naucoria cucumis Ners. Z^3, gurkenartig riechend, Hypholoma hydrophilum Bull. Z^3 (Bolbitius hydr.), an Laubstümpfen, dem Stockpilz (Phol. mutabilis) ähnlich; Lactaria camphorata Bull. Z^{2-3} (auch bei Pörschken in derselben Zeit gefunden), ähnlich Lactaria subdulcis, Milch wässrig, mild, frisch geruchlos (nicht nach Kampfer), trocken nach Kumarin und Zichorie. Im Laubwald bei Lochstädt (Plantage nördlich Neuhäuser): Coprinus picaceus Bull. Z^2, sehr auffällig spechtartig bunt, Macropodia macropus Pers (Hellvella macr.) Z^1. Laubwald bei Neuhausen, Kr. Königsberg: Peziza repanda Wahlb. Z^1. Laubwald nördlich Wargen, Kr. Fischhausen: Entoloma hydrogramma Bull. Z^3 (E. rhodopolium Fr.), Amanita verna Bull. Z^2. Diesen weißen Knollenblätterpilz sollte man nicht mehr, wie es alle älteren Pilzwerke tun, mit Amanita bulbosa Bull. vereinigen. Es wäre überhaupt angebracht, doch endlich dem Vorgehen der bedeutenden Forscher G. BRESADOLA, F. v. HÖHNEL, A. RICKEN und F. LUDWIG zu folgen, den Kollektivnamen A. bulbosa Bull. fallen zu lassen und die drei guten, wohl charakterisierten Arten A. mappa Batsch A. phalloides Fr. und A. verna Bull.[1]) allgemein anzunehmen, was leider in den neuen Pilzwerken von W. MIGULA, G. LINDAU und E. MICHAEL nicht geschehen ist. Gerade bei diesen wichtigsten und gefährlichsten drei Giftpilzen ist die andauernde Verwirrung vom Übel. Bekanntlich ist die große Mehrzahl aller Pilzvergiftungen auf eine Verwechselung von Amanita mappa, dem gelblichen Knollenblätterpilz, mit Psalliota arvensis Schäff., dem Schaf-Champignon oder besser — da dieser Name ebenso unmotiviert wie häßlich und undeutsch ist — Wald-Edelpilz zurückzuführen. (Der häufigere Psalliota campestris, Feld-Edelpilz, kommt, wie bekannt, in Wäldern nicht vor.)

Feld südlich Metgethen: Psathyra subatrata Batsch Z^1. Landweg zwischen Metgethen und Trankwitz: Pleurotus serotinus Schrad. Z^2 (an einem Laubstumpf), Merulius tremellosus Schrad. Z^3, an einem Baumstumpf und, sonderbarerweise, zugleich auf der benachbarten Erde sich an 20 cm weit hinziehend, Flammula gummosa Lasch Z^2, zwischen Sträuchern. Nadelwald nördlich Mednicken, Kreis Fischhausen: Boletus collinitus Fr. Z^{2-3}. Ein auffälliger Röhrling mit klebrigem weißem, später gelblichem Hut, gelben, kurzen, etwas herablaufenden Röhrchen, und weißem, rotfleckigem, oft rot genetzten Stiel. Er erscheint schon seit Jahren an diesem Standort. Von BRESADOLA wird er für identisch mit Bol. Boudieri Quél. und placidus Bonord. gehalten. Peziza badia Pers., Amanita muscaria, var. regalis Fr., der sogenannte Königs-Fliegenpilz, der mit Unrecht in manchen Werken als Art aufgeführt wird. Er kann infolge seiner leberbraunen Farbe mit dem eßbaren Pantherpilz, Amanita pantherina DC., verwechselt werden, enthält aber schwerlich (wie E. MICHAEL annimmt) mehr Gift als die Hauptart, der Fliegenpilz, der ja eigentümlicherweise oft giftlos ist und zuweilen ohne Schaden verspeist wird. Feldweg zwischen Wargen und Mednicken: Hygrophorus ficoides Bull. (Camarophyllus pratensis Pers.) Diese sonst häufige Art ist in der Königsberger Umgegend selten, ich habe sie nur noch bei Rauschen gefunden. Fichtengebüsch und Viehweide gegenüber dem Hegeberg (am Galtgarben): Helvella lacunosa Afz., Hypholoma cascum Fr. (H. macropus Pers.), auf dem Hegeberg, Lepiota excoriata Schäff.,

---

[1]) Ein Blick auf die beiden in meinem zweibändigen Pilzatlas „Pilze der Heimat" (Leipzig 1913, Quelle & Meyer, der Bd. 5,40 Mk.) abgebildeten Arten A. mappa und phalloides (A. verna ist ziemlich selten und daher unwichtiger) dürfte auch den Laien davon überzeugen, daß es sich hier um zwei verschiedene Arten handelt.

Acker zwischen Hegeberg und Drugehnen. Friedrichsteiner Forst bei Löwenhagen, Kreis Königsberg: Myxacium delibutum Fr., Flammula penetrans Fr.

Förderung hat die Pilzkunde, wie ich hoffe, auch durch die im Juli 1915 seitens der Stadtbehörden eingerichtete städtische Pilzbestimmungstelle erfahren, mit deren Verwaltung ich beauftragt wurde[1]) Unter den Pilzarten, die zur Bestimmung überbracht oder von auswärts eingesandt wurden, fanden sich manche Seltenheiten, die zur Klärung der Pilz-Floristik, die noch völlig im Argen liegt, manches Scherflein beitrugen. Aus der Umgegend von Königsberg wurden mir außer den bereits erwähnten Arten Coprinus picaceus, Psalliota perrara, Boletus porphyrosporus und Hypholoma cascum überbracht: aus Rantau bei Neukuhren: Clavaria formosa Pers. (auch im Lochstädter Wald vorkommend); aus dem Prawter Laubwäldchen, sowie aus der Willkyforst nördlich Trenker Waldhaus: Polyporus umbellatus Pers. (P. ramosissimus Schäff.). Fritzener Forst bei Gr.-Raum: Boletus cyanescens Bull., Leotia lubrica Pers. (L. gelatinosa Hill.); Laubwäldchen bei Löwenhagen und Kiefernwald bei Villenkolonie Metgethen: Gyromitra gigas Krombh. Nadelwald bei Rauschen, Düne: Hydnum ferrugineum Fr. und Hydnum cyathiforme Schäff. Nadelwald südlich Metgethen: Polyporus alligatus Fr. (P. imberbis Bull., P. rugosus Sow.), ein seltner Fund, der schon 1913 von Frl. R. Hoffheinz gemacht wurde, dessen Bestimmung jedoch erst jetzt gelang. Hut 26 cm breit, zerfließend, Gräser umwallend, weißgelb, anfangs weichschwammig, später zerbrechlich, Stiel kurz, 3 cm dick. Aus der Umgegend von Allenstein, von Oberlehrer H. Steffen gefunden: Hebeloma hiemale Bres. (beschrieben und abgebildet in Bresadola, Fungi Tridentini, S. 160), Lenzites abietina Bull., Polyporus Ribis Schum. (anscheinend an Haselwurzeln), Morchella esculenta, var. vulgaris Pers. (in Ostpreußen selten). Im Kreise Gumbinnen fand Lehrer Führer bei Gerwischken: Dermocybe canina Fr., Hydrocybe cypriaca Fr., H. sciophylla Fr. (Kampischkehmer Sand), beschrieben in Fries, Icon. sel, Taf. 161 und Fr., Hymen. Eur., S. 391. Omphalia fibula Bull., Lactaria lilacina Lasch, Boletus lividus Bull. Aus dem Wormditter Stadtwald: Polyporus ovinus Schäffer. Aus Berlin, bei Rüdersdorf, von Lehrer Arndt: Pleurotus nidulans Pers., Clavaria argillacea Pers., Hydnum melaleucum Fr. Von Schrimm (Posen) wurde Rhizopogon virens Schwein. (R. luteolus Fr.) eingesandt. Sie ist in Ostpreußen anscheinend viel seltener als Rhiz. rubescens Tul. (R. aestivus Wulf.) Beide Wurzeltrüffeln werden an manchen Orten zuweilen zu Markte gebracht, obwohl sie als Speisepilze sehr minderwertig sind, da sie schnell in Fäulnis übergehen, also nur in ganz jungem Zustande verwendbar sind. Aus Hehlberg (Thüringen) erhielt ich Lentinus cornucopioides Bolt. (L. cochleatus Pers.), einen stark nach Anis duftenden Seitenstielpilz, der bisweilen in Riesenbüscheln an Laubholzstümpfen wächst. Ich fand ihn 1906 auch bei Willgaiten im Samland. Aus Trachenberg (Schlesien): Lentinus tigrinus Bull., aus Gutschdorf (Schlesien): Boletus regius Krombh., aus Rittergut Siethen bei Berlin: Boletus castaneus Bull., den Zimt-Röhrling, aus Cassel: Phlegmacium triumphans Fr., aus Halle (vom Bakteriol. Institut): Lactaria helva Fr., Gomphidius viscidus L., Russula xerampelina Schäff. und aus Georgenstal bei Gotha ebenfalls Lactaria helva Fr.

[1]) Im August und September wandten sich 280 einheimische (und über 50 auswärtige) Auskunftsuchende an mich, die durch die kostenlose Bestimmung ihrer Funde ihre Pilzkenntnis erweitern und sich in Zukunft so manche billige Mahlzeit verschaffen konnten, was bei der in der Kriegszeit herrschenden Lebensmittelknappheit nicht unwichtig erschien.

Allgemeiner Bericht

über die Tätigkeit der

Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft im Jahre 1918.

Das Jahr 1918 hat der Gesellschaft eine sehr einschneidende Veränderung gebracht. Die Bibliothek, welche einen wesentlichen Bestandteil ihres Besitzes bildet, mußte der Universitätsbibliothek zur Verwahrung übergeben werden. Die Gründe, welche zu diesem Schritt geführt haben, waren zwingend. Bereits vor einer Reihe von Jahren sah sich die Gesellschaft gezwungen, ihre Bestände an Schriften und ihre Akten in Kisten verpackt auf dem Boden des zoologischen Institutes aufzubewahren, weil der Aufbewahrungsraum im geologischen Institut für Institutszwecke in Anspruch genommen wurde. Im vergangenen Jahre wurde durch die Abtrennung eines weiteren Raumes für Institutszwecke es unmöglich, die Bibliothek in bisheriger Weise in einem zusammenhängenden System von Zimmern unterzubringen. Man mußte sie räumlich trennen. Vorübergehend sind die abgetrennten Bestände im physiologischen Institut aufbewahrt worden. Da bei dem beschränkten Raume eine ordnungsmäßige Verwaltung der Bibliothek nicht mehr möglich war und außerdem im Laufe der letzten Jahre eine große Zahl von Bänden auf nicht aufgeklärte Weise aus der Bibliothek verschwunden waren, so beschloß die Gesellschaft ihre Überführung in die Universitäts-Bibliothek. Hiermit war gleichzeitig der Vorteil verbunden, daß die Universitäts-Bibliothek auch die Aufbewahrung der bisher in Kisten verpackten Schriftenbestände übernahm. Die Bedingungen, unter denen die Universitäts-Bibliothek die Bibliothek der Gesellschaft verwaltet, sind für beide Teile günstig. Vor allem ist zu erwähnen, daß jedes Mitglied das Recht hat, alle Bestände der Universitäts-Bibliothek unentgeltlich zu benutzen. Der Vertrag mit der Universitäts-Bibliothek lautet:

Zwischen der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft und der Königlichen und Universitäts-Bibliothek wird folgender Vertrag geschlossen:

§ 1. Die Phys.-ökon. Ges. übergibt ihre Bibliothek unter Wahrung ihres Eigentumsrechtes der Königlichen und Universitäts-Bibliothek zur Verwahrung und erklärt sich damit einverstanden, daß die Königliche und Universitäts-Bibliothek die Bibliothek ihren Beständen in gemeinsamer Aufstellung einreiht und sie wie diese der allgemeinen Benutzung zugänglich macht.

§ 2. Die Königliche und Universitäts-Bibliothek übernimmt kostenlos die Verpflichtung, die Bibliothek der Phys.-ökon. Gesellschaft dauernd aufzubewahren und sie wie ihre eigenen Bücherbestände zu verwalten.

§ 3. Die Mitglieder der Phys.-ökon. Gesellschaft sind von der Entrichtung der Gebühr für die Benutzung der Königlichen und Universitäts-Bibliothek sowie von der Beibringung einer Bürgschaft befreit.

§ 4. Diejenigen Bücher der Bibliothek der Phys.-ökon. Gesellschaft, welche die Königliche und Universitäts-Bibliothek bereits anderweitig besitzt, bleiben zur Verfügung der Gesellschaft mit Ausnahme solcher, deren Mitüberweisung die Königliche und Universitäts-Bibliothek beantragt.

§ 5. Neueingänge der Bibliothek der Phys.-ökon. Gesellschaft, insbesondere alle im Tauschverkehr eingehenden Druckschriften, gehen unmittelbar an die Königliche und Universitäts-Bibliothek. Die Königliche und Universitäts-Bibliothek legt die neu eingegangenen Tausch-Schriften in ihrem Zeitschriften-Lesezimmer zur Benutzung aus.

§ 6. Die Königliche und Universitäts-Bibliothek übernimmt es, die Vollständigkeit der im Tauschverkehr eingehenden Schriften zu prüfen und Fehlendes namens der Gesellschaft von den zur Lieferung Verpflichteten einzuziehen.

§ 7. Für Ersatz nach der Überweisung abhanden gekommener Stücke hat die Königliche und Universitäts-Bibliothek zu sorgen.

§ 8. Die von der Phys.-ökon. Gesellschaft übernommenen Bände erhalten unter dem Besitzvermerk der Gesellschaft den Stempel: „Der Königlichen und Universitäts-Bibliothek zur Verwahrung übergeben".

§ 9. Die Königliche und Universitäts-Bibliothek übernimmt es auch, die Vorräte der Schriften der Phys.-ökon. Gesellschaft in ihren Räumen aufzubewahren.

§ 10. Für den Fall der Auflösung der Gesellschaft soll der Königlichen und Universitäts-Bibliothek das Recht zustehen, die Bibliothek der Phys.-ökon. Gesellschaft zu einem Schätzungspreise zu erwerben, den eine Sachverständigen-Kommission, bestehend aus einem Vertreter der Gesellschaft, einem Vertreter der Königlichen und Universitäts-Bibliothek und einem Unparteiischen, ermitteln wird.

Königsberg, den 23. April 1918.

Für die Physikalisch-ökonomische Gesellschaft:

gez. Prof. Dr. Weiß,
Präsident der Gesellschaft.

Für die Königliche und Universitäts-Bibliothek:

gez.: Dr. Alfred Schulze,
Direktor der Königlichen und Universitäts-Bibliothek
Geh. Regierungsrat.

Genehmigt.

Berlin, den 19. Juni 1918.

Der Minister der geistlichen und Unterrichts-Angelegenheiten.
im Auftrage: Nentwig.

Trotz der erschwerenden Verhältnisse während des Krieges, welche Beleuchtung und Heizung der Versammlungsräume unmöglich machten, ist die Gesellschaft bemüht gewesen, ihre kulturellen Ziele in althergebrachter Weise zu verfolgen. Dies findet seinen Ausdruck in einer Reihe von Sitzungen und in der Fertigstellung des vorliegenden Bandes der Schriften. Die Gesellschaft hat im vergangenen Jahre Plenarsitzungen und Sitzungen der biologischen Sektion abgehalten.

Durch den Tod sind der Gesellschaft im vergangenen Jahre einige hervorragende Mitglieder entrissen worden. Am 6. März ist im 86. Jahre seines Lebens Dr. Ernst Neumann, Professor der allgemeinen Pathologie und pathologischen Anatomie, Geh. Medizinalrat, weiland Direktor des pathologisch-anatomischen Institutes der Universität, Ritter hoher Orden, nach kurzer Krankheit sanft entschlafen. Die hohen wissenschaftlichen Verdienste würdigt der Nachruf seines Amtsnachfolgers Prof. Dr. Kaiserling auf S. 131 dieses Jahrganges.

Der Präsident widmete dem Verewigten an seiner Bahre die folgenden Worte: „Durch den Heimgang des Entschlafenen ist auch die Physikalisch-ökonomische Ge-

sellschaft in tiefe Trauer versetzt worden. Die letzten Grüße, welche ich in ihrem Namen bringe, sind getragen von demselben Gefühl der Ehrfurcht, das uns stets umfangen hielt, wenn seine Persönlichkeit in den Kreis der Männer eintrat: Ehrfurcht vor dem Adel seiner Gesinnung, Ehrfurcht vor den Gaben seines Geistes und Ehrfurcht vor der Schönheit, mit der Mutter Natur seine zeitliche Gestalt geschmückt hatte.

Fast zwei Menschenalter durften wir ihn den unseren nennen und nun, da er von uns genommen ist, haben wir das Gefühl, daß ein Jüngling scheide. Wenn sein starker Arm die Wellen unseres Ostmeeres teilte oder wenn seine feine Hand aufzeichnete, was Mutter Natur dem Suchenden geoffenbart, immer leuchtete Jugend aus seinem Tun.

Den betrübenden Anblick des Schriftstellers, der vor den Augen des Publikums alt wird, hat Ernst Neumann der Welt nicht geboten, auch der alte Stamm hat in jedem Jahre neue Blüten getrieben und Früchte getragen. So genießt er in den Augen der Nachwelt den Vorteil als ein ewig Tüchtiger zu erscheinen, denn in der Gestalt, in der ein Mensch die Erde verläßt, wandelt er unter den Schatten. Die Harmonie seiner Persönlichkeit lebt verklärt über das Grab hinaus, sie bleibt in unseren Herzen und erfüllt sie mit tiefer Ehrfurcht, mit Bewunderung und Dankbarkeit und mit unwandelbarer Liebe".

Seinem großen Lehrer ist am 21. Oktober Dr. Richard Zander, außerordentl. Prof. der Anatomie und Prosektor des anatomischen Institutes, in das Grab gefolgt. Einem langen Leiden, das seine Kräfte schleichend verzehrte, mußte er schließlich erliegen. Bis in die letzten Tage seines arbeitsreichen Lebens hat er in Erfüllung seiner Pflicht seines Amtes gewaltet und Schüler in die Wissenschaft eingeführt. Von seiner Forschertätigkeit zeugt eine Reihe von Arbeiten, die im Laufe der Jahre aus dem anatomischen Institut hervorgegangen sind. Das wissenschaftliche Leben der Gesellschaft hat er vielfach durch seine anregenden Vorträge belebt, in denen er den geistigen Ertrag der Arbeit fremder Forscher uns vorgeführt und in denen er die Summe seines Wirkens gezogen hat. Wir werden auch ihn in dankbarer Erinnerung behalten.

Auf dem Felde der Ehre hat am 8. Oktober Dr. Richard Hilbert, Geh. Sanitätsrat in Sensburg, sein reiches Leben durch Feindeshand verloren. Den über Siebzigjährigen trieb die Liebe zum Vaterlande an die feindliche Front und ein glückliches Schicksal hat es ihm vergönnt, dort des herrlichsten Menschenloses, des Todes fürs Vaterland, teilhaftig zu werden. So ist ihm erspart geblieben das Ende dieses gigantischen Krieges und alle die Schmach zu erleben, welche es seinem Lande gebracht hat. Auch in diesem Sinne wollen wir ihn glücklich preisen. „Kein schönrer Tod ist auf der Welt!"

Seine ungewöhnliche Persönlichkeit hat es vermocht, die aufreibende Tätigkeit eines vielbeschäftigten Arztes mit der des Forschers zu verbinden. Auf den verschiedensten Gebieten der Naturwissenschaft hat er gründliche Arbeit geleistet, auch unsere Schriften zeugen durch manche Abhandlung von seinen Erfolgen. Wir werden seiner immer mit Stolz gedenken.

Nun hoffen wir, daß aus den Ruinen der Vergangenheit auch der Phys.-ökon. Gesellschaft neues Leben erblühe und ihr Männer zugeführt werden vergleichbar denen, die sie betrauert, und würdig ihrer großen Vergangenheit.

Bericht

über die

Sitzungen der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg i. Pr.

im Jahre 1918.

Erstattet von dem derzeitigen Sekretär.

Plenarsitzungen.

Sitzung am 7. März 1918

im Physiologischen Institut.

An Stelle des durch Krankheit verhinderten Herrn Prof. **Lassar-Cohn** sprach Herr Geh. Regierungsrat Prof. Dr. **M. Braun** über:

„Die Entwickelungsgeschichte des breiten Bandwurms"

nach Untersuchungen, die kürzlich in der Schweiz durch C. Janicki und F. Rosen angestellt worden sind.

Das praktisch Wichtige aus der Entwickelungsgeschichte des breiten Bandwurms, der in Ostpreußen besonders häufig bei den Anwohnern des Kurischen Haffes vorkommt, die Frage nämlich, auf welchem Wege sich der Mensch diesen Schmarotzer seines Darmes erwirbt, war in den Jahren 1882 und 1883 durch den Vortragenden selbst, der damals an der Universität Dorpat wirkte, erforscht worden. Bereits seit 1863 war durch Bertolus bekannt geworden, daß in den gedeckelten Eiern des breiten Bandwurms, die mit dem Kot des Menschen nach außen gelangen, im Wasser sich ein bewimperter sechshakiger Embryo (Oncosphaera) entwickelt, der aus der Eischale ausschlüpft und mit Hilfe seiner Wimpern umherschwimmt, gelegentlich auch die Wimperhülle abstreift und wurmartig herumkriecht, aber eine weitere Entwickelung im Wasser nicht eingeht, sondern stirbt.

Die Tatsache, daß der breite Bandwurm besonders in wasserreichen Gegenden vorkommt, hatte schon früh zu der Vermutung geführt, daß tierische Bewohner des süßen Wassers, in erster Linie Fische, den Wurm in den Menschen übertragen würden, wie Schwein und Rind dem Menschen zwei andere Bandwurmarten *(Taenia solium* und *T. saginata)* liefern. Damit nahm man gleichzeitig an, daß auch die Bothriocephalen wie andere Bandwürmer ein Finnenstadium in einem Zwischenträger eingehen werden. Ein Petersburger Arzt, J. Knoch, trat jedoch lebhaft für direkte Entwickelung des *Bothriocephalus latus* des Menschen, also für das Fehlen eines Finnenzustandes und eines Zwischenträgers ein. Diese Ansicht fand jedoch kaum Anklang, obgleich sie indirekt durch Versuche bestätigt zu werden schien: es war nämlich weder R. Leuckart noch später anderen gelungen, die vermeintlichen Zwischenträger (Fische) durch die Wimperoncosphären des breiten Bandwurms finnig zu machen, ebensowenig C. Vogt gelungen, niedere Wassertiere, die eventuell auch als Zwischenträger in Betracht kommen

konnten, zu infizieren. Man blieb trotzdem überzeugt, daß auch die Bothriocephalen ein Finnenstadium in einem Zwischenträger bilden würden. Hierbei konnte man sich auf Knoch selbst berufen, da dieser *Bothriocephalus*-Finnen in Fischen beschrieben und abgebildet hatte; doch blieb die Artzugehörigkeit zweifelhaft, weil den Bothriocephalen ausgeprägte specifische Merkmale an den Scoleces fehlen, wie solche z. B. bei bewaffneten Taeniiden vorkommen. Man muß dann, um die Art bestimmen zu können, durch Verfütterung der Finnenstadien den ausgewachsenen Bandwurm zu erziehen versuchen, was bei Nichtkenntnis des zugehörigen Endwirtes oft fehlschlägt, weil die einzelnen Bandwurmarten (ebenso ihre Finnenzustände) an bestimmte Wirtsarten gebunden sind und die Finnen beim Hineingelangen in „falsche Wirte" zugrunde gehen.

Der Vortragende, den noch ein besonderer Grund in der Annahme, Fische seien die Vermittler des breiten Bandwurms für den Menschen, bestärkte, fand in Dorpat, dessen Bewohner damals zu etwa 10 % den genannten Wurm besaßen, sowohl in Hechten wie in Quappen, die auf den Markt kamen, an den Eingeweiden und in der Muskulatur unzweifelhafte Bothriocephalus-Finnen (von ihm Plerocercoide genannt), die in noch saugende Hunde und Katzen überführt zu einem *Bothriocephalus* auswuchsen, der sich nur durch die Größe von dem breiten Bandwurm des Menschen unterschied. Schließlich boten sich dann Studierende der Dorpater Universität freiwillig zu einem Infektionsversuch an, der in der üblichen Weise unternommen wurde, nachdem durch Untersuchung der Faeces der drei Versuchspersonen das Fehlen von Bothriocephalen in ihrem Darm festgestellt war; selbstverständlich durften die Herren während der Dauer des Versuches weder Fische in irgend welcher Form und Zubereitung noch auch Wasser genießen, wovon sich zu enthalten sie versprachen. Sie verschluckten aus Hechten herauspräparierte Bothriocephalusfinnen in unverdächtigen Vehikeln (Semmel oder Milch) und klagten schon nach drei Wochen über allerhand unbestimmte Beschwerden, die auf den Besitz von Bandwürmern hinzuweisen schienen. Die Untersuchung der Faeces ließ nun tatsächlich Bothriocephalus-Eier auffinden und die bald darauf eingeleiteten Abtreibungskuren förderten bei jedem schon recht lang gewordene Bothriocephalen zutage, die sich als „breite Bandwürmer" ergaben. Damit war erwiesen, daß sich der Mensch den genannten Bandwurm durch den Genuß ungenügend zubereiteter finniger Fische (Hecht oder Quappe) holt. Auch schwach gesalzene oder oberflächlich geräucherte Hechte, die so verzehrt werden, vermitteln die Infektion wie besonders im Frühjahr der in Dorpat tonnenweise auf den Markt gelangende „Hechtkaviar", der nur schwach gesalzen ist, so — also roh verzehrt wird und von lebenden Hechtfinnen — beinahe kann man sagen — wimmelt.

Entsprechende Versuche sind in der Folge von anderen Forschern angestellt worden (in Italien, der Schweiz, Skandinavien, Japan), immer mit dem gleichen Ergebnis. Dabei erfuhr man auch, daß noch eine Reihe anderer Knochenfische Finnen des breiten Bandwurmes beherbergen — in Ostpreußen z. B. auch noch, wenn auch selten, der Barsch.

Bei der Untersuchung der Entwickelung anderer Bandwurmarten, in erster Linie der Taenien des Menschen und mancher Haussäugetiere, war es gelungen, nicht nur aus dem in bestimmten Zwischenträgern lebenden Finnenstadium *(Cysticercus, Coenurus, Echinococcus)* durch Verfütterung an geeignete Wirte den reifen Bandwurm zu erhalten, sondern auch durch Verfütterung der „Eier" dieser Bandwürmer an bestimmte Zwischenträger in diesen das Finnenstadium zu erziehen. Damit war der Entwickelungskreis geschlossen. Wie aber schon bemerkt worden ist, war die Infektion von Fischen durch Wimperoncosphären des breiten Bandwurms nicht gelungen und ist auch in der Folge nicht erreicht worden. Ja — einzelne Beobachtungen des Vortragenden über das

Verhalten der Bothriocephalus-Finnen in Hechten und Quappen wiesen auf einen anderen Infektionsmodus dieser Fische hin, den nämlich, daß sie ihre Bothriocephalus-Finnen erst von anderen Wasserbewohnern, die direkt von Wimperoncosphären angegangen werden, übertragen bekommen, daß mit anderen Worten noch ein „Vorwirt" besteht neben dem bekannten Zwischen- und dem Endwirt.

Hier setzen nun die Untersuchungen JANICKIS ein, die im Sommer 1915 begannen und von Oktober 1916 an im Verein mit F. ROSEN an einem großen Material und unter Anwendung aller nur möglichen Vorsichtsmaßregeln fortgesetzt wurden und die Lücke im Entwickelungsgange des breiten Bandwurms völlig ausgefüllt haben.

JANICKI arbeitete zuerst eine Methode aus, mit der es möglich war, jederzeit über sehr große Mengen von Wimperoncosphären des breiten Bandwurms für die in Aussicht genommenen Infektionen zu verfügen. Hieran hatte es bisher gefehlt; es war daher nicht ganz ausgeschlossen, daß deshalb die früheren direkten Infektionsversuche an Fischen fehlgeschlagen waren. Trotzdem war es auch JANICKI nicht möglich, drei Monate alte, künstlich in einer Anstalt aufgezogene Salmoniden *(Trutta lacustris, Tr. iridea* und *Salmo salvelinus)* direkt mit den Wimperoncosphären zu infizieren, obgleich die Versuchstiere (im ganzen 106 Exemplare) in nicht fließendem Wasser fast einen ganzen Monat lang mit freischwimmenden Oncosphären des breiten Bandwurms zusammen gelebt hatten. Der Versuch schlug auch an 90 ebenfalls künstlich aufgezogenen Hechten von etwa zwei Monaten Alter fehl. Es gelang ferner nicht, das Eindringen von Wimperlarven in ganz frische Kiemen von jungen Seeforellen und Hechten, in Magen und Darm intakter junger Fische derselben Arten zu beobachten. Ebenso blieb direkte Überführung der Larven in die Leibeshöhle von Barschen und Quappen erfolglos, und Wimperlarven, die in den Magen einer Quappe gebracht oder in einem aus Magen- und Darmwand von *Lota* hergestellten Sekret gehalten wurden, warfen, was Voraussetzung zum Eindringen in die Magenwand sein mußte, ihre Wimperhülle nicht ab.

Diese negativen Ergebnisse zwangen demnach zu dem Schluß, daß so typische Träger von Bothriocephalus-Finnen, wie *Esox, Lota, Perca* und *Trutta* nicht direkt durch Wimperoncosphären des breiten Bandwurms infiziert werden können, weshalb die Existenz eines noch unbekannten ersten Zwischenwirtes angenommen werden muß.

Im Winter 1916/17 hatte ROSEN ebenfalls direkte Infektionsversuche an verschiedenen Fischen, auch an Friedfischen *(Abramis, Leuciscus* und *Alburnus)* angestellt, ohne einen Erfolg zu erzielen. Die beiden Forscher teilten sich nun derart in die weitere Untersuchung, daß JANICKI den Mageninhalt der Träger von Bothriocephalusfinnen (Plerocercoide) durchmustern wollte, um darin ein zu erwartendes Vorstadium solcher Finnen zu finden und in seinem weiteren Verhalten zu verfolgen, während ROSEN es übernahm, den voraussichtlichen Zwischenträger erster Ordnung ausfindig zu machen und dem Schicksal der in ihn eingedrungenen Wimperlarven nachzugehen. Beide Forscher haben ihre Aufgaben glänzend gelöst.

JANICKI fand bei Untersuchung der Magenwand natürlich infizierter Quappen, wie schon früher der Vortragende, deutliche Hinweise darauf, daß die „Plerocercoide" von der Lichtung des Magens aus in seine Wand eindringen und diese durchsetzen. Die durchgedrungenen Finnen waren etwa 3 mm lang. Kleinere, daher wohl auch jüngere Plerocercoide fanden sich in der Submucosa bzw. Muscularis des Magens von 7 bis 8 cm langen Barschen und schließlich bei solchen auch frei im Magenschleim zwei 0,68 mm lange, lebhaft sich bewegende Würmchen, die sich an die kleinsten, in die Magenwand bereits eingedrungenen anschlossen. Bei einem anderen jungen Barsch wurde ein nur 0,59 mm langes Würmchen „sehr lebhaft auf der Magenschleimhaut umhertastend" beobachtet. Da hier der Magen nur Cyclopiden und *Diaptomus* ent-

hielt, so durfte angenommen werden, daß der erste Zwischenwirt unter Copepoden zu suchen sei. Endlich glückte es Janicki, im Magen von ganz jungen Barschen das gesuchte Vorstadium aufzufinden, ein Würmchen, das an seinem Hinterende einen kugligen, die Häkchen der Oncosphära aufweisenden Anhang trug, der sich von dem, einem Plerocercoid gleichenden größeren Vorderende bald trennt.

Rosen, dem die direkte Infektion genuiner Träger der Plerocercoide ebenso wenig gelungen war, wie der als erste Zwischenträger eventuell auch in Betracht kommenden Cyprinoiden, hielt sich nunmehr an niedere Wassertiere, die er gruppenweise (Gammariden, Insektenlarven, Oligochaeten und Kruster des Plankton) in kleinen Aquarien mit sehr zahlreichen Wimperoncosphären des breiten Bandwurms zusammenhielt. Ein zehntägiges Zusammenleben führte aber weder bei Gammariden (2 Species) noch bei verschiedenen Insektenlarven noch auch bei Oligochaeten (2 Species) zur Infektion. Entsprechende Versuche mit Daphnien, mit *Leptodora* und *Bythotrephes* schlugen gleichfalls fehl, ebenso an fünf verschiedenen *Cyclops*-Arten, die zwar die Wimperoncosphären aufnehmen, sie aber bald in ihrem Darm absterben ließen.

Anders verhielten sich *Cyclops strenuus* und *Diaptomus gracilis:* die in deren Darm gelangten Oncosphären warfen bald ihre Wimperhülle ab und die nackte Oncosphaera versucht die Darmwand zu durchbohren. Schon sechs Stunden nach Einleitung des Versuchs findet man Oncosphären kaum mehr im Darm der Kruster, wohl aber an der äußeren Darmwand mit den Häkchen angeheftet, also in der Leibeshöhle. Die kuglige Larve (0,024 mm Durchmesser) wächst innerhalb acht bis zehn Tagen, sich etwas streckend, auf 0,1 bis 0,15 mm heran und läßt dann Veränderungen an den beiden Enden eintreten, derart, daß der Häkchenpol sich kuglig abschnürt und am entgegengesetzten Pole der 0,35 bis 0,4 mm lang gewordenen Larve die Muskeln deutlicher werden, Drüsenzellen auftreten und eine Einsenkung gebildet wird. Bis auf den früher oder später sich abschnürenden kugligen Anhang ist die Cuticula mit kleinen Borsten besetzt. Die 0,5 bis 0,6 mm lang gewordene, nunmehr etwa drei Wochen alte Larve liegt dann frei in der Leibeshöhle; es ist dasselbe Stadium, das Janicki im Magen junger Barsche aufgefunden hatte und wird als „*Procercoid*" bezeichnet.

Schließlich hat Rosen junge, in einer Anstalt aufgezogene Forellen dadurch infiziert, daß er sie in einem Aquarium mit Procercoiden enthaltenden *Cyclops strenuus* und *Diaptomus* zusammenbrachte. Sehr bald waren die Copepoden aufgezehrt und schon fünf bis sechs Stunden nach Einleitung des Versuches fanden sich die Procercoide teils frei im Magen, teils in den Muskeln des Magens der Forellen. Am zweiten Tage wurden sie mit borstenloser Cuticula bereits in der Submucosa, am fünften bis sechsten Tage in der Muscularis des Magens, auch in der Leber aufgefunden, von wo aus sie sich dann als Plerocercoide im Körper der Fische weiter verbreiten.

Nach diesen sehr sorgfältig angestellten Untersuchungen Janickis und Rosens ist nunmehr die Entwickelungsgeschichte des breiten Bandwurmes lückenlos bekannt geworden; irgend welche Zweifel können nicht mehr bestehen. Die genannte Art bedarf demnach außer dem Endwirt, in dem sie strobiliert und geschlechtsreif wird, zweier Zwischenwirte: einen ersten, bestimmte Copepoden-Arten, in denen die eingedrungenen Wimperoncosphären zum Procercoid auswachsen, und einen zweiten, bestimmte Raubfische bzw. Planktonfresser, in denen die Plerocecoide zur Ausbildung gelangen, die dann in den Menschen gelangend strobilieren und geschlechtsreif werden.

Es ist anzunehmen, daß dieser erweiterte Entwickelungskreis auch für verwandte Formen Geltung haben wird; in der Tat liegt bereits eine kurze Mitteilung von O. Nybelin vor, die dies sehr wahrscheinlich macht. Dieser Autor, der in Ostgotland mit Untersuchungen über die Cestoden der Vögel des Tåkernsees und die in Betracht kommenden

Zwischenträger bzw. Zwischenstadien beschäftgt ist, fand in der Leibeshöhle von *Cyclops viridis* zwei Cestodenlarven, welche den Procercoiden des breiten Bandwurms, von der Beborstung der Cuticula abgesehen, völlig gleichen. Zu *Bothriocephalus* können sie kaum gehören, da Vertreter dieser Gattung dort fehlen und *Cyclops viridis* nach Rosen nicht mit den Wimperoncosphären des breiten Bandwurms infiziert werden kann. Nybelin nimmt daher an, daß sie zu anderen Gattungen, *Ligula* oder *Schistocephalus* gehören, die bekanntlich als schon strobilierende Plerocercoide in der Leibeshöhle von Fischen (Cyprinoiden bzw. *Gastrosteus*) leben und nach Import in Wasservögel sehr bald Eier produzieren. Eventuell käme auch *Triaenophorus* in Betracht, der in Raubfischen geschlechtsreif wird und als strobilierendes Plerocercoid besonders bei Friedfischen, aber auch bei Raubfischen in verschiedenen inneren Organen eingekapselt vorkommt.

Nybelin bringt aber weiterhin diese Pro- und Plerocercoide in Zusammenhang mit *Archigetes, Caryophyllaeus* und *Cyathocephalus*: *Archigetes* wäre ein bereits im ersten Zwischenwirt *(Tubifex)* reif werdendes Procercoid, das über dieses Stadium nicht hinauskommt, *Caryophyllaeus* braucht bis zur Geschlechtsreife zwei Wirte, einen Evertebraten *(Tubifex)* und einen Fisch *(Cyprinoiden)* und das hier geschlechtsreifwerdende Tier würde einem nicht strobilierenden Plerocercoid entsprechen, während *Cyathocephalus* (Larve in *Gammarus*, erwachsenes Stadium in Fischen) ein strobilierendes Plerocercoid darstellen würde.

Literatur.

Janicki C. Experimentelle Untersuchungen zur Entwickelung von Dibothriocephalus latus L. I. Über negative Versuche, junge Forellen, Hechte und Barsche, direkt mit Flimmerembreyonen zu infizieren. Ctrlbl. f. Bakt., Par. u. Inf. 1, Abt. Orig. 79 Bd. 1917 pp. 443—461).

Janicki C. et. F. Rosen. Le cycle évolutif du Dibothriocephalus latus L. (Bull. Soc. neuchâtel. d. sc. nat. XLII. 1917 p. 19—53. 2 pl.)

Janicki C. u. F. Rosen. Der Entwicklungszyklus von Dibothriocephalus latus L. (Corr.-Blatt f. Schweizer Ärzte. 1917 Nr. 45.)

Nybelin O. Zur Frage der Entwicklungsgeschichte einiger Bothriocephaliden. (Göteb. Kgl. Vetensk. och Vitterhetssamml. Handl. Fjärde fölyden. XIX. 5 11 pag. 8. Göteb. 1918.)

Sitzung am 11. April 1918

im Physiologischen Institut.

1. Herr Prof. Dr. **Lassar-Cohn** (als Gast):

   „Über Gold- und Silberwährung".

2. Herr Prof. Dr. **Weiß:**

   „Über Ernährung des Menschen".

Sitzung am 2. Mai 1918

im Physiologischen Institut.

1. Herr Prof. Dr. **Kaiserling:**

„Zur Erinnerung an Ernst Neumann".

Als am 6. März dieses Jahres ERNST NEUMANN nach vollendetem 84. Lebensjahre die klaren und freundlichen Augen zum letzten Schlummer schloß, starb mit ihm ein gutes Stück Königsberger Überlieferung und Geschichte. Er war als Sohn des berühmten „alten" FRANZ NEUMANN, unseres Physikers und Mineralogen, der am 25. Mai 1895 in seinem 97. Lebensjahre gestorben war, hier in Königsberg am 30. Januar 1834 geboren. Der Vater war 1826 als Privatdozent hierher gekommen, so daß also fast ein volles Jahrhundert in den beiden NEUMANNS verkörpert war, eine Zeit, in der Königsberg und seine wissenschaftlichen Anstalten an den großen Errungenschaften und der ungeahnten Entwicklung preußischen und deutschen Lebens des 19. Jahrhunderts, in vaterländischer, sozialer, wissenschaftlicher und technischer Hinsicht regsten Anteil genommen haben. Hatte der Vater in der Jugend den Freiheitskampf als freiwilliger Kolberger Jäger mitgemacht und bei Ligny für des Vaterlandes Zukunft geblutet, so erlebte der Sohn im hohen Greisenalter den erneuten Kampf um Deutschlands Freiheit und Bestand fast gegen die gesamte Welt unserer Erdkugel, regen Anteil nehmend an den wechselnden Geschicken dieses gigantischen Ringens. Leider konnte er den Endsieg, den er, wie wir alle mit heißem Herzen ersehnte und zuverlässig erhoffte, nicht mehr erleben.

Wenn wir heute das Leben und Wirken ERNST NEUMANNS überblicken, so ist es das Leben eines durch äußere Verhältnisse und innere Veranlagung in gleicherweise günstig beeinflußten Gelehrten alten Schlages. Ruhe, Gleichmaß, Harmonie waren die Zeichen, unter denen er lebte und wirkte, alle Hast, Jagd nach Neuem, Strebertum und Betonen der eigenen Person lagen ihm in Siriusweite. So hat er auch sein ganzes Leben, von Reisen abgesehen, in Königsberg verbracht.

Nachdem er hier siebeneinhalb Jahre das Altstädtische Gymnasium besucht hatte, begann er im Wintersemester 1850—1851 an unserer Albertina sein Studium, anfangs in der philosophischen Fakultät Mathematik und philosophische Kollegs hörend, dann aber trat er nach einem Jahre zur Medizin über. Zu seinen Lehrern gehörten ROSENKRANTZ, der Zoologe MEYER, der Anatom RATHKE, weiter BURDACH, HELMHOLTZ, WITTIG, HAYN u. a. Im jugendlichen Alter von 21 Jahren promovierte NEUMANN am 24. September 1855 mit einer lateinisch geschriebenen Arbeit: De venenis, quae dicuntur narcotica, experimenta quaedam physiologica. Während der beiden nächsten Jahre war er zur Fortbildung in Prag und Berlin. Vom April 1858—1861 war er Assistent an der medizinischen Klinik hier, wo er sich am 26. September 1859 als Privatdozent habilitierte. Über die äußeren Bedingungen der Jahre 1862—1866 habe ich nichts in Erfahrung bringen können. Jedenfalls beweisen seine Veröffentlichungen, daß er mit anatomischen und elektrophysiologischen Arbeiten, wahrscheinlich unter HELMHOLTZ intensiv beschäftigt war.

In diese Jugendjahre fällt nun die durch RUDOLF VIRCHOW veranlaßte neue Blüte der pathologischen Anatomie, durch die die Medizin aus den Banden der Spekulation erlöst zu einer nach exakten wissenschaftlichen Prinzipien arbeitenden naturwissenschaftlichen Disziplin umgemodelt wurde. Wahrscheinlich ist NEUMANN durch seinen Lehrer HELMHOLTZ, der auch die allgemeine Pathologie vertrat, für die junge Wissenschaft gewonnen. Da es weder einen Dozenten, noch ein pathologisches

Institut damals hier gab, so war NEUMANN auf sich selber angewiesen und so ist er völlig Autodidakt in seinem Fache gewesen. Erst im Jahre 1864 wurde hier auf Betreiben der Fakultät ein mehr als bescheidenes Plätzchen für die pathologische Anatomie eingerichtet und der Virchowschüler VON RECKLINGHAUSEN als Professor hierher berufen. Als dieser bereits im April 1866 als Nachfolger seines Lehrers VIRCHOW nach Würzburg berufen wurde, erhielt NEUMANN den freigewordenen Lehrstuhl zuerst als Extraordinarius. Schon damals waren 26 Arbeiten von ihm erschienen, teils physiologischen, teils pathologisch-anatomischen Inhalts, die die Aufmerksamkeit der Fakultät auf den jungen Autodidakten gezogen hatten. 1869 wurde ihm das Ordinariat übertragen, das er bis zu seiner Amtsniederlegung im Oktober 1903 innegehabt hat. Erst im Jahre 1889 konnte endlich mit dem Neubau des noch jetzt bestehenden Institutes begonnen werden, das der pathologischen Anatomie ein würdiges und den damaligen Verhältnissen entsprechendes zweckmäßiges und würdiges Heim brachte. 1891 konnte es bezogen werden. So ist NEUMANN der eigentliche Begründer der neuen Disziplin an der Albertina geworden.

Es würde mich hier zu weit führen, wollte ich Ihnen das Lebenswerk des Verstorbenen auch nur übersichtsweise vorführen. Ich habe am Sarge NEUMANNS in der Universität und in einem kleinen Aufsatze in der Hartung'schen Zeitung versucht, die Verdienste um sein Sonderfach in einer zur Not auch dem Laien verständlichen Weise darzustellen. Eine ausführliche Bearbeitung habe ich einer meiner Schülerinnen übertragen und werde nicht verfehlen nach dem Erscheinen der Dissertation sie Ihnen vorzulegen. Die Bibliographie, welche ich an der Hand der Literatur und eigener Aufzeichnungen NEUMANNS, die mir seine Tochter freundlichst zur Verfügung stellte, zusammen gebracht habe, umfaßt vorläufig 128 Nummern eigener Arbeiten. Daneben sind unter seiner Leitung, teils als Vorarbeiten, teils als Erweiterungen und Nachprüfungen 54 Dissertationen veröffentlicht. Unter diesen befinden sich die Dissertationen von noch jetzt tätigen Dozenten, z. B. HUGO FALKENHEIMS, RICHARD ZANDERS, M. ASKANAZY'S und vieler hiesiger Ärzte.

NEUMANNS Arbeiten umfassen das ganze weite Gebiet seines Faches und erstrecken sich sogar auf die normalen Schwesterdisziplinen. Seine Hauptbedeutung beruht in den Studien über Pigment- und Blutbildung. Er erkannte das bisher ganz vernachlässigte Knochenmark als die Quelle der Blutbildung im postembryonalen Leben, insonderheit der roten Blutkörperchen, den Hauptvermittlern der inneren Atmung. Aber auch die Entstehung und die weiteren Schicksale der weißen Blutkörperchen hat er entscheidend geklärt und ist dadurch der Vater der heute zum Sonderfache erweiterten Hämatologie geworden. Diese Arbeiten auf seinem Lieblingsgebiete hat er noch im Jahre 1917 in alter Fassung mit nur wenigen Zusätzen neu herausgegeben, gewiß ein Zeichen ihrer Bedeutung und ihrer unverwelklichen Frische und Richtigkeit. Aber auch nach seiner Emeritierung blieb NEUMANN wissenschaftlich tätig. Seine letzte Arbeit erschien kaum ein halbes Jahr vor seinem Tode unter dem Titel: Zur Verständigung über Fragen der Entzündungslehre.

Es würde aber ein ganz unvollkommenes Bild eines Menschen und Lehrers geben, wollten wir ihm nur seine gedruckten Arbeiten zu Grunde legen. Wohl können wir aus ihnen schließen, daß er mit unbestechlicher Wahrheitsliebe, strenger Kritik, großer Literaturkenntnis, peinlicher Gewissenhaftigkeit und unermüdlicher Geduld forschte und seine Beobachtungen durch das Experiment erweiterte und klärte, aber über den wahren Menschen geben wissenschaftliche Arbeiten, gibt das gedruckte Wort keine genügende Aufklärung. Da hilft uns schon mehr seine Betätigung als Lehrer. Auch hier finden wir wieder die treue, ausdauernden Gewissenhaftigkeit, die

Freudigkeit und die bannende Kraft des Wortes, die seine zahlreichen Schüler für die schwierige Materie gewann und fesselte. So hat er ganzen Generationen junger Ärzte die sichere Grundlage für ihr klinisches Denken und Handeln mit auf den Weg gegeben. Seinen engeren Schülern und Assistenten ließ er die Freiheit und Selbständigkeit, in der er groß geworden war. Er blieb ihnen Freund und Förderer bis zu seinem Lebensende. So hebt sein ältester Schüler, v. BAUMGARTEN, der Tübinger Pathologe in seinem Nachrufe hervor, daß ihm NEUMANN noch drei Tage vor seinem Tode einen vier Seiten langen Brief geschrieben habe, an dessen Schluss mit Bezug auf das vorausgeahnte Ende es heißt: „Jedenfalls ist es wohl klar, der Anfang der Katastrophe steht bevor".

In seinem Privatleben, das NEUMANN streng von seiner beruflichen Arbeit trennte, war er voll und ganz Mensch, ein Mensch von größter Reinlichkeit und Rechtlichkeit der Gesinnung, bis zur völligen Zurückhaltung bescheiden, gütig und nachsichtig, hilfsbereit und voll Freude an allem Schönen in Natur und Kunst. Er mied die Öffentlichkeit und Versammlungen aller Art, auch die medizinischen Kongresse und Vereine, selbst die inneren akademischen Sitzungen der Fakultät und des Generalkonzils waren nicht nach seinem Geschmack, und so kam es, daß er vielen seiner Fachgenossen persönlich unbekannt war. Wer freilich den Schluß daraus ziehen würde, NEUMANN sei schwächlich und des Kampfes um die Wahrheit abgeneigt gewesen, würde sich sehr täuschen. Er war ein sehr scharfer Debatter, aber er zog dem flüchtigen gesprochenen Worte das geschriebene, nach reiflicher Überlegenheit gefeilte, unbedingt vor. Und doch war er kein streitliebender Mann. So hat er die zahlreichen Kontroversen über seine hämatologischen Entdeckungen seiner Neuveröffentlichung nicht beigegeben, sondern sie zu Nutz und Frommen aller dem Institute für Geschichte der Medizin in Leipzig übergeben.

Unvergessen wird allen, die ihn kannten, die hohe, schlanke Gestalt mit dem feinen Gelehrtenkopfe bleiben, dessen hohe Denkerstirn und festgemeißelten Züge seltsam kontrastierten mit den sanften gütigen Augen. Bis auf eine gewisse Schwäche seiner Lungen, die ihn zu Bronchialerkrankungen empfänglich machten, erfreute er sich einer so guten Konstitution, daß er bis in sein 83. Lebensjahr in seinem geliebten Rauschen die kalten Seeschwimmbäder genießen konnte. Eine zweimalige Bronchitis und Lungenentzündung hatte er noch im letzten Winter überstanden, aber sie hatten doch der greisen Organismus so geschwächt, daß die völlige Genesung nicht recht vorangehen wollte. So schlief er denn unter zunehmender Schwäche sanft ein und ward an einem köstlichen Frühlingstage von seinen Freunden und der Albertina, zu deren hervorragendsten Zierden er, wie einst der Vater, gehört, zur letzten Ruhe geleitet.

Durch seine treue Arbeit in der Wissenschaft und durch seine edle Menschlichkeit im Kreise seiner Familie und seiner zahlreichen Freunde hat er sich die Krone der Unsterblichkeit errungen. Sein Andenken wird in uns fortleben als an den Typus eines großen und edlen Menschen und idealen Gelehrten. Möge seine Art in unserem Vaterlande allezeit erhalten bleiben, dann wird auch deutscher Geist, deutsche Gesinnung, Wahrheitsliebe, Pflichttreue und Idealismus allem Amerikanismus, allem Hasse und aller Mißgunst zum Trotze in der Welt nicht untergehen.

2. Herr Prof. Dr. **Andrée:**

„Über Tiefseesedimente und ihre Bedeutung für die geologische Zeitrechnung"*)

Vortragender ging aus von den Zeitforderungen der Geologie, welche durch die der Astronomie und auch der Entwicklungslehre wirksam unterstützt werden. Wenn Geologie auch, was ihre bisherigen gesicherteren Ergebnisse betrifft, eine ausgesprochene Zeitfolgewissenschaft ist, indem sie eine bis ins Einzelnste gehende relative Chronologie der Erdgeschichte zu geben vermag, so hat es doch nicht an Versuchen gefehlt, zur absoluten geologischen Zeitrechnung, d. h. zur Zeitmessung vorzudringen. Von den zahlreichen Methoden, die hier angewendet wurden und welche man in verschiedene Gruppen, nämlich in die der physikalischen, geodynamischen, biologischen und kosmologischen (astronomischen) zusammenordnen kann, haben nach Ansicht des Vortragenden, soweit größere Abschnitte der Erdgeschichte in Frage kommen, die kosmologischen Methoden die größte Aussicht auf Erfolg, da es in Zukunft vielleicht möglich sein wird, die Perioden der Erdgeschichte mit kosmologischen Perioden in Einklang zu bringen und damit die geologische Zeitmessung auf eine wirklich exakte Basis zu stellen. Diesbezügliche Versuche, welche im Anschluß an die Erklärung der Eiszeit gemacht worden sind, müssen allerdings bisher als gescheitert gelten; aber trotzdem wird der Geologe — was durchaus nicht immer genügend beachtet wird — gut tun, im Auge zu behalten, daß die Erde ein Glied des Kosmos ist und kosmologische Gesetze in das Getriebe der irdischen Dynamik wesentlich eingreifen. Wenn man nun auf Grund der verschiedenartigsten Methoden für das gesamte Erdalter seit der Individualisierung des Planeten zu einer Mindestzahl von Hunderten von Millionen Jahren gelangt, so ist gleichwohl möglich, daß selbst diese Perspektive noch um das Mehr- oder gar Vielfache zu kurz ist. Was aber kürzere Zeitabschnitte anbetrifft, so wird man, da die physikalischen Methoden wegen der Menge der Fehlerquellen, die biologischen aber wegen des Fehlens einer Vergleichseinheit versagen, insbesondere sich auf die sogen. geodynamischen Methoden beschränken müssen, die um so zuverlässiger sind, je besseren Anschluß man an die Jetztzeit herstellen kann und je kürzere Zeitspannen man vornimmt. Beides wird durch die heute am Meeresboden sich ablagernden Neubildungen, die rezenten Meeressedimente, gewährleistet. Nach Auseinandersetzung der komplizierten Zusammensetzung dieser Bildungen, deren Studium für den aktualistisch arbeitenden Geologen das Lesenlernen im Buche der Erdgeschichte bedeutet, leitete Vortragender das auf geographisch-geologischer Basis errichtete System der jungen Meeressedimente ab, das nach dem heutigen Stande der Forschung folgende Gestalt zeigt:

I. Litorale oder landnahe Ablagerungen:
   a) Strandablagerungen.
   b) Schelfablagerungen.

II. Hemipelagische Ablagerungen:
   a) Dunkler oder blauer Schlick. Besondere Fazies: Glazialmarine Sedimente, Vulkansande und -schlicke.
   b) Roter Schlick.
   c) Glaukonitische Sedimente.
   d) Kalkschlicke.
   e) Schwefeleisenreiche Schlicke,

*) Ein ausführlicher Abdruck des Vortrages erfolgte in der Naturwissenschaftlichen Wochenschrift. N. F. 17. 1918. Nr. 36, 37, S. 513—518, 521—528. Mit 17 Textabb.

III. Eupelagische Ablagerungen:

1. Kalkreich:
   a) Pteropodenschlamm,
   b) Globigerinenschlamm.
2. Kalkarm, bezw. -frei:
   a) Roter Tiefseeton. Besondere Fazies: Radiolarienschlamm.
   b) Diatomeenschlamm.

Im Anschluß daran wurden eingehender die Verhältnisse der Tiefsee geschildert, welche, wie die neueren Forschungen, insbesondere E. PHILIPPI's, gezeigt haben, seit der Eiszeit erhebliche Veränderungen erlitten hat. Das ergibt sich vor allem aus dem nicht seltenen Vorkommen von Schichtung am Meeresboden. Diese Schichtung der jungen Meeressedimente bietet, wie schon G. BRAUN zeigte, Anhaltspunkte für Zeitschätzungen, nachdem es der Geologie gelungen war, die Länge der seit der letzten Eiszeit verflossenen Zeit auf 20000 bis 25000 Jahre festzulegen. Danach ist es nun wahrscheinlich, daß sich in diesem Zeitraum an gewissen Stellen der Tiefsee nur 10 bis 20 cm Sediment gebildet haben. Es wäre aber falsch, nunmehr alle 10 bis 20 cm der gesamten Schichtgesteinsserie, welche die Erdrinde aufbaut, als in 20000 bis 25000 Jahren gebildet anzusehen. Denn es gibt zuviele Fehlerquellen, die nicht zu vermeiden sind, und zuviele Faktoren, deren Wirken nicht zu übersehen ist, so daß jene Feststellung, wie interessant sie an sich auch ist, nicht als eine end- und allgemeingültige Lösung angesehen werden kann. Und so wird noch immer die Frage nach dem absoluten Alter dieses oder jenes Fundes oder bestimmter geologischer Erscheinungen, soweit es sich um weiter zurückliegende Ereignisse handelt, nur unbestimmt beantwortet werden können. — Der Vortrag wurde durch Vorführung zahlreicher Demonstrationstafeln, Karten, Objekte und Lichtbilder von solchen begleitet.

Sitzung am 3. Oktober 1918

in der Universität (geographisches Institut).

Herr Prof. Dr. **Friedrichsen:**

„Über die Eiszeit und ihr Einfluß auf die Oberflächengestaltung der Erde".

Sitzung am 7. November 1918

in der Universität (geographisches Institut).

1. Herr Prof. Dr. **Friedrichsen:**

„Über die Eiszeit und ihr Einfluß auf die Oberflächengestaltung der Erde".

(Schluß).

2. Generalversammlung

Der Herr Kassenführer erteilt den Kassenbericht.

Rechnungsabschluß 1917/18.

A. Einnahmen.

1.	Beihilfe des Staates	1500,— Mk.
2.	Beihilfe der Provinz	600,— „
3.	Beihilfe der Stadt Königsberg	600,— „
4.	Mitgliederbeiträge	1193,45 „
5.	Zinsen	2359,15 „
6.	Aus Verkauf der Schriften	77,50 „
		6330,10 Mk.

B. Ausgaben.

1.	Druck der Schriften	1332,— Mk.
2.	Bibliothek und Tauschverkehr	3486,20 „
3.	Gehälter	600,— „
4.	Feuerversicherung	110,40 „
5.	Sitzungen, Annoncen, Mieten	86,53 „
6.	Unterstützung von Sammelreisen	100,— „
7.	Bureaubedarf und Insgemein	498,72 „
8.	Defizit von 1916	118,78 „
		6332,63 Mk.

Abschluß.

Ausgaben	6332,63 Mk.
Einnahmen	6330,10 „
Mithin Mehrausgabe	2,53 Mk.

Königsberg, den 20. Oktober 1918.

Hoffmann, Rendant.

Die vorgelegte Rechnung wird genehmigt, dem Herrn Kassenführer wird der Dank der Gesellschaft ausgesprochen.

Sektionssitzungen.

Biologische Sektion.

Sitzung am 21. März 1918

im Botanischen Institut.

Herr Prof. **Mez:**

Über den Ursprung des Tierreichs aus dem Pflanzenreich.

Über das gleiche Thema habe ich bereits im August 1911[1]) gesprochen. Neuestens nimmt Pascher[2]) den Gedanken der Entstehung der Rhizopoden aus den Flagellaten Doflein gegenüber für sich in Anspruch. Es ist leicht feststellbar, daß Rosen[3]) sich als erster, unter Darlegung der zutreffenden Gründe, in dem strittigen Sinn ausgesprochen hat. Daß meine weit über den Rosen-Pascher-Dofleinschen Standpunkt hinausgehenden Darlegungen selbst den speziellsten Protistenkennern fremd geblieben sind, veranlaßt mich, auf mein damaliges Thema zurückzukommen.

Jeder Untersuchung über die Abstammung irgend eines organischen Formenkreises wird, bis zum Nachweis des Gegenteils, die Voraussetzung monophyletischen Entstehens zugrunde gelegt werden müssen. Wer von Anfang an keine Blutsverwandschaft annimmt, wird nicht den Versuch machen, sie zu erforschen.

Mit einer der Sicherheit nahe kommenden Wahrscheinlichkeit hat sich die Monophylie der höheren Pflanzen bis herunter zu den Lebermoosen ergeben, mit gleicher Wahrscheinlichkeit setzt sich der monophyletische Stammbaum durch die Algen-Reihe der Chloropyceen nach unten fort. Die Klassen der Algen selbst aber sollen, nach den Anschauungen der heute maßgebenden Algologen, polyphyletisch sein, jede jeweils auf eine Flagellatenklasse zurückgehen[4]). Deren Ascendenz bleibt im Dunkeln. Dagegen wird, wie oben angeführt, jetzt auch von den besten Protistenkennern das Reich der tierischen Protisten, also der chlorophyllfreien Flagellaten und Sarcodinen (und damit weitergehend der ciliaten Infusorien etc.) gleichfalls an die holophytisch lebenden Flagellaten angeschlossen. Das Flagellatenreich wäre damit das Saatbeet, aus dem alles höhere Leben entstanden wäre[5]).

Sind diese Flagellaten nun primär? Dies ist mit Sicherheit zu verneinen; dazu ist der Aufbau ihrer Zellen viel zu kompliziert. Außer Protoplasma und Zellkern kommen ihren ursprünglichsten Formen, wie Pascher mit Recht annimmt, noch Chromatophoren zu. In ihren Zellen findet sich bereits eine Arbeitsteilung, die weit abweicht von der in einem primären Organismus vorauszusetzenden Einfachheit.

Welche Eigenschaften ein primärer Organismus haben muß, ist von Roux[6]) dargestellt worden. Will man sich die Anschauungen über die Entstehung der Organismen auf unserer Erde als durch Naturauslese gezüchtete Formen möglichst großer Dauerhaftigkeit[7]) zu eigen machen, so kann man mit Sicherheit sagen, daß die Gruppe

---

[1]) Englers Jahrb. XXXXVI (1912) Beibl. nr. 106, 9.
[2]) Arch. f. Protistenk. XXXVIII (1917) 8.
[3]) Cohn's Beitr. VIII (1902) 151, 187 ff.
[4]) Vergl. z. B. Pascher, Südwasserflora II. 2. (1913) 3.
[5]) Pascher, Arch. f. Protistenk. XXXVI (1916) 135.
[6]) Roux in Kultur d. Gegenw. 3. Teil, 4. Abt. I (1915) 173 ff.
[7]) Roux, l. c. 183.

der Flagellaten nicht einen einzigen primären Organismus enthält, weil alle hierher zu rechnenden Formen viel zu kompliziert gebaut sind. Zieht man es vor, die ersten auf der Erde erschienenen Organismen als durch den Lichtdruck aus dem Weltenraum zu uns befördert sich vorzustellen[1]), so wird der optimale Durchmesser derartiger Keime auf 0,00016 mm berechnet[2]). Organismen oder Keime von dieser Kleinheit sind uns unter den Bakterien, nicht aber unter den Flagellaten bekannt.

Von Rosen[3]) wurde zuerst mit (meiner Überzeugung nach) zwingenden Gründen auf die phylogenetische Ursprünglichkeit einzelner Bakterienklassen hingewiesen. Für sie spricht: die mangelnde Differenziation des Zelleibes in Kern und Plasma; das Vorkommen thermophiler Formen (die zur Zeit geringerer Abkühlung der Erdrinde bereits zu leben vermochten); das Vorkommen vom Kohlestoffwechsel sehr abweichender Formen von Betriebsstoffwechseln[4]) bei den Nitrit-, Nitrat- und Schwefelbakterien. Nicht folgen möchte ich dagegen Rosen in seinen Anschauungen über die Ursprünglichkeit der stickstoffbindenden Bakterien, weil die zu diesem Vorgang nötigen Energiemengen erst von den chlorophyllgrünen Pflanzen durch die Ausnützung des energiereichsten Teils des Sonnenspektrums zur Verfügung gestellt werden konnten.

Mit Recht dagegen hat Rosen[5]) darauf hingewiesen, daß allein unter den Bakterien Formen bekannt sind, die auch ohne Licht zu assimilieren vermögen und die daher in der Dämmerung der Urzeit organische Substanz aus roher Materie zu schaffen vermochten.

Die Urzeit des Lebens haben wir uns, weil infolge der hohen Erdtemperatur die Oceane als Wolken in der Luft hingen, tief beschattet vorzustellen[6]). Die primären Lebensformen mußten wahrscheinlich ohne Sonnenlicht auskommen. Da die lebende Substanz, auch der primären Organismen ungleich den Pro-Bien auf dem Chemismus des Kohlenstoffes beruht, dieser aber in verwertbarer Form nur als Kohlensäure zur Verfügung stand, mußten die organischen Urformen die Fähigkeit besitzen, im Dunkeln zu assimilieren. In Anbetracht des Lichtmangels kommen mit Chlorophyll ausgestattete Formen nicht in Frage; die Vermutung liegt nahe, daß die uns bekannten Nitrit-, Nitrat- und Schwefelorganismen derartige auf uns gekommene Urformen sind. Ihr Betriebsstoffwechsel ist wegen der geringen Verbrennungswärme der von ihnen zur Energieerzeugung benützten Verbindungen dem mit der Chlorophyllerwerbung einsetzenden Kohlebetriebsstoffwechsel derart unterlegen, daß die Abstammung dieser Wesen von reinen Kohleorganismen äußerst unwahrscheinlich ist. Nur unter den Verhältnissen des Urdunkels ist ihre Organisation als rationell verständlich. Zudem standen solchen Lebensformen in den vulkanischen Urtagen des Lebens Ammonverbindungen (aus den elektrischen Entladungen) und Schwefelwasserstoff (aus den vulkanischen Quellen) reichlich zur Verfügung.

Immerhin muß die Kohlensäureassimilation dieser Organismen stets beschränkt gewesen sein. In Anbetracht der geringen Verbrennungsmärme der von ihnen oxydierten Stickstoff- und Schwefelverbindungen muß ihr Wachstum sehr langsam, ihre Lebenstätigkeit sehr wenig intensiv gewesen sein. Durch solche chemische Energiegewinnung

---

[1]) Arrhenius, Werden d. Welten (1903) 191 ff.

[2]) Arrhenius, Werden d. Welten (1908) 198.

[3]) Cohn's Beitr. VIII (1902) 153 ff.

[4]) Nathanson, Stoffw. d. Pfl. (1910) 18 ff.; vergl. ähnliche Gedankengänge vorher schon bei Fick in Erg. Anat. u. Entwickelungsg. XVI (1902) 17.

[5]) Cohn's Beitr. VIII (1902) 173.

[6]) Arrhenius, Lehrb. kosm. Phys. I (1903) 285; Walther, Gesch. d. Erde (1908) 96.

aus Kohlensäure abgespaltene Kohle konnte gerade eben für den Aufbau des Körpers und den notwendigen Ersatz seiner Abnützung genügen (Baustoffwechsel), nicht aber für den mit freier Energie arbeitenden Betriebsstoffwechsel. — Die Verwendung der besonders in frühen Erdperioden den Organismen reichlich zur Verfügung stehenden Wärme für ihren Betriebsstoffwechsel ist ihrer Kleinheit wegen ausgeschlossen, weil für jede Arbeitsleistung nicht das absolute Maß von vorhandener Energie, sondern nur das zur Verfügung stehende Energiegefälle in Betracht hommt.

Erst mit dem nach Entfernung der Wolkendecke eingetretenen Freiwerden der Sonnenenergie für die Organismen konnte sich der nun fast allgemeine Regel werdende, auf der Verbrennung von Kohle aufgebaute Betriebsstoffwechsel bilden. Da die Nutzbarmachung der Sonnenenergie allein durch die assimilierenden Farbstoffe, speziell durch das Chlorophyll, erfolgte, ist dessen Erwerbung einer der größten Fortschritte zur Weiterbildung der Urorganismen gewesen. Erst von hier ab ist der normale Stoffwechsel, der sein Kennzeichen darin hat, daß Bau- und Betriebsstoffwechsel beide Kohlenstoffwechsel sind, möglich geworden.

An welchen Standorten kann das Chlorophyll erworben sein? Nur im Wasser, denn alle Urorganismen waren auf dies Medium beschränkt; nur an der Wasseroberfläche[1]), denn nur hier kommt die Wirkung des Lichtes zur Geltung; nur in flachem Wasser, denn auf der hohen See ist der große Nährstoffmangel der Anastrophe[2]) hinderlich. Es ist wahrscheinlich, daß das Chlorophyll von an ihrem Standort haftenden Organismen erworben wurde, denn seine Entwickelung setzt ungezählte Generationen voraus, die gleichmäßig unter der Einwirkung des Lichtes gestanden haben müssen. Nur bei Standort-haltenden Organismen, nicht bei Planktonten, bleiben die Mutationen unter diesem gleichmäßigen Einfluß. Auch nach der Analogie der weiteren Entwickelung der organischen Reiche kommen wir zu dem Schluß, daß der feste Standort der Funktion des Chlorophylls angemessener ist als bewegte Lebensbedingungen. Die (grüne) Pflanzenwelt haftet am Standort, die (nicht grüne) Tierwelt ist beweglich. Demnach wären die Ascendenten der gerade durch ihre freie Beweglichkeit charakterisierten Flagellaten unter den unbeweglichen oder relativ unbeweglichen Organismen zu suchen.

Dafür spricht die Erfahrung. Die niedersten heute lebenden Clorophyll führenden Organismen (und nichts spricht dagegen, daß sie auf unsere Zeit gekommene Urorganismen sind) finden wir in Zwischenformen zwischen den Bakterien und Schizophyceen. Sie sind unbeweglich. Sowohl wegen der großen Schwierigkeit der direkten Untersuchung dieser Wesen (schon die Fundamentalfrage nach ihrem Farbstoffgehalt ist wegen der dem Quadrat der Vergrößerung entsprechenden Verdünnung der Farbstoffwahrnehmung schwierig zu entscheiden) wie wegen ihrer bisher noch bestehenden Unkultivierbarkeit ist über sie so gut wie nichts bekannt. Winogradsky[3]) bezeichnet sie als „grüne Bakterien". Ob man sie lieber zu den Schizophyceen rechnen will, ist gleichgiltig.

In der Reihe der Schizophyceae wurde der Chlorophyllgehalt der Zellen fixiert und entwickelt. In dieser ganzen großen Reihe ist nicht ein einziger Organismus bekannt, der durch Geißeln bewegt wäre. Als Einzelindividuen oder zu Lagern vereinigt vegetieren diese Formen auf dem Schlamm ihres Standortes; soweit sie Planktonten sind, bilden sie große, schwimmfähige Kolonien. Der assimilierende Farbstoff

---

[1]) Vergl. auch Walther, Gesch. d. Erde (1908) 79.

[2]) Walther, l. c. 77, 551.

[3]) Beitr. z. Morph. u. Phys. d. Schwefelbakt. (1888) 56; vergl. auch Rosen in Cohn's Beitr. VIII (1902) 167.

tingiert entweder den ganzen Zellinhalt oder äußere, nicht morphologisch differenzierte Schichten diffus. An die Bakterien schließen sich die Schizophyceen, wie bekannt, besonders dadurch an, daß auch ihnen der Zellkern fehlt. Ein Zentralkörper, der mit dem Zellkern zwar verglichen, ihm jedoch nicht gleichgestellt werden kann, ist bei höheren Formen der Schizophyceae ausgebildet. Wenn wir von den Actinomycetaceae und den an sie nach oben anschließenden Oidiaceae, also der untersten Basis der echten Pilzreihe (die Phycomyceten gehören nicht zu ihr, sondern stellen eine schließlich bis zum völligen Verlust der Zellumhüllung und der Sexualität ausgebildete, von den Siphophyceae ausgehende Reduktionsreihe dar) absehen, sind die Schizophyceae die einzige bekannte direkte Fortsetzung des Stammbaums der Bakterien nach oben. Sie zusammen mit den Bakterien sind die einzigen bekannten „Moneren"; sie bilden die Klasse der Protophyten, ausgezeichnet durch mangelnde Differentiation des Zellinhaltes in Plasma und Zellkern.

An diese mit assimilierendem Farbstoff versehenen aber kernlosen und schon von DE VRIES[1]) dieser Merkmale wegen als phylogenetisch ursprünglich bezeichneten Schizophyceae schließt keine einzige Flagellate an. Alle Flagellaten haben bereits wohl ausgebildete Zellkerne; alle führen, soweit sie assimilierenden Farbstoff zeigen (und dies sind die ursprünglicheren Formen), diesen in Chromatophoren. Darauf ist großes Gewicht zu legen. In der Flagellatenreihe ist der Übergang von Protophyten zu Metaphyten (letztere mit differenziertem Plasma und Zellkern) nicht vollzogen worden; die niedersten Flagellaten treten bereits als vollendete Metaphyten auf.

Ebenso wenig können die Flagellaten direkt aus den Bakterien[2]) (auch aus den Schwefelbakterien) entstanden sein. Nach dieser Richtung bildet nicht einmal der problematische Zentralkörper der Schizophyceen einen Übergang und die Vorstellungen über die Assimilationsfähigkeit der Schwefelbakterien mit Hilfe der Lichtenergie wurden durch MOLISCH[3]) gründlich beseitigt[4]). Zwar wäre es verlockend, aus der bei den Flagellaten und (vielen) Bakterien vorhandenen freien Beweglichkeit auf nähere Verwandtschaft zu schließen, aber ganz abgesehen von der vielfach bei den Bakterien entgegentretenden Unbeständigkeit der Geißelanordnung macht schon die Einfügung und die Substanz (die Färbbarkeit) der Geißeln beider Ordnungen einen recht verschiedenen Eindruck[5]). Wären aber die Geißeln der Bakterien und der Flagellaten wirklich identisch, so würde daraus für phylogenetische Spekulationen nicht mehr sich folgern lassen als aus der Gleichheit der Geißeln von Flagellaten und Spongien oder von Flagellaten und Flimmerzellen hochorganisierter Tiere. Die Geißeln sind die mechanisch leichtest ausbildbaren und zugleich wirkungsvollsten Organe, in denen sich die „Autokinesis", eine der Elementareigenschaften der lebenden Substanz ausdrückt.[6])

---

[1]) DE VRIES, Intracellulare Pangenesis (1889) 143.

[2]) ROSEN in COHN's Beitr. VIII (1902) 162.

[3]) Purpurbakterien (1907) 41 ff.

[4]) Übrigens ist durch MOLISCH nur allein für sein (saprophytisches) Untersuchungsmaterial die Nichtausscheidung von Sauerstoff nachgewiesen. Da nach KEIL (COHN's Beitr. XI (1912) 366) Schwefelbakterien reine Autobionten sein können, zerlegen derartige Formen mit Hilfe der durch Oxydation des Schwefelwasserstoffs gewonnenen Energie Kohlensäure und scheiden demnach Sauerstoff aus. ENGELMANN kann bei seinen Beobachtungen (nicht bei deren Deutung) sehr wohl Recht gehabt haben.

[5]) COHN's Beitr. VIII (1902) 161.

[6]) Damit soll nicht gesagt sein, daß besondere Ausbildung und besondere Stellung der Geißeln keinen phylogenetisch-systematischen Wert haben können. Die auf Begeißelungstypen begründete Systematik der Algen zeigt das Gegenteil.

Die Flagellaten hönnen weder von den Bakterien noch von den Schizopyceen abgeleitet werden; ihre in allen Fällen hoch differenzierten Zellen setzen die Entstehung aus bereits metaphytischen chlorophyllführenden Organismen voraus.

Der Uebergang von den Protophyten zu den Metaphyten scheint in der von den Chroococcaceae zu den Palmellaceae gehenden Entwickelungsreihe sich vollzogen zu haben. Zwischenstufen sind heute noch vorhanden; Myurococcus Hansg. gehört zu ihnen. Es handelt sich um Palmellaceen mit nur andeutungsweise vorhandenem Zellkern sowie mit ganz schwach und zugleich diffus mit Chlorophyll tingiertem Plasma, also ohne ausgebildete Chromatophoren. Es ist bekannt, wie unsicher und im Einzelfall verschwommen die Grenze zwischen den Schizophyceen und den Palmellaceen ist: allein auf die bei der notwendig anzuwendenden starken Vergrößerung ganz blassen Farbtöne, ob ein wenig mehr blaugrün oder lichtgrün, sind wir angewiesen, um hier die Unterschiede zu machen. Ebenso ist bekannt, daß in normal blaugrünen Formenkreisen der Schizophyceen durch Stickstoffmangel, d. h. Ernährung (oder durch andere noch unbekannte Umstände) veranlaßt auch rein grüne Abänderungen vorkommen, die wir nur, sei es als konstatierte Abkömmlinge normaler Formen, sei es aus systematischem Takt bei den Schizophyceen belassen. Wie es mit Zellkern und Chromatophoren zweifelhafter Kügelchen, die zwischen den Chroococcaceae und Palmellaceae die Mitte halten, wirklich steht, ist noch in nicht einem einzigen Fall untersucht worden.

Wenn auch die neueste Systematik [1]) eine Weiterentwickelung der Schizophyten nach oben nicht annimmt, so scheint sie mir doch völlig sicher vorhanden zu sein. Es fällt schwer, die mehrmalige Erwerbung des Chlorophylls anzunehmen. Diese Verbindung, auf welcher der ganze jetzt normal gewordene Kohlebetriebsstoffwechsel beruht, ist chemisch von so komplizierter Zusammensetzung und physiologisch von so epochaler Bedeutung, daß es fast ebenso ausgeschlossen erscheint, sie sich im Lauf der Geschichte der Organismen mehrfach erworben zu denken, wie einen mehrfachen Uranfang des Lebens anzunehmen. Ist die phylogenetische Einheit des Chlorophylls überwiegend wahrscheinlich [2]), so kann es kaum einem Zweifel unterliegen, dass die Weiterentwickelung der Schizophyceae über die Palmellaceae zu den Chlorophyceae stattgefunden hat. Auf diesem Weg, bei den niedersten Protococcales, haben wir die Erwerbung der inneren Zelldifferentiation in Plasma, Zellkern und Chromatophoren, zu der bei den höchsten Schizophyceen bereits der Anfang gemacht ist, zu suchen.

Ist dies richtig, so treten die Metaphyten zunächst als wenigstens im Hauptzustand ihres Lebens unbewegte Formen auf. Damit hören die freibeweglichen, mit voll differenziertem Zellinhalt versehenen Flagellaten auf, das „phylogenetische Saatbeet" zu sein, aus dem nicht nur, wie dies heute fast allgemeine Anschauung ist, die Algenklassen, sondern auch die Tierwelt sich ableiten soll.

Nur der entgegengesetzte Standpunkt ist mit den von morphologischen und physiologischen Tatsachen gegebenen Begründungen haltbar: die Flagellaten stellen nicht Ascendenten, sondern Descendenten von Algen dar. Alle so wohl begründeten und großenteils angenommenen Verbindungen [3]) zwischen Flagellaten und Algen bleiben bestehen; nur die phylogenetische Verknüpfung ist in umgekehrter Richtung zu suchen. Die Anwendbarkeit der Serumreaktionen als Indicatoren für natürliche Verwandtschaft

---

[1]) Wettstein, Handb. d. system. Bot. 2. ed. (1911) 130; Engler - Gilg. Syllabus (1912) 1.

[2]) de Vries, Intracellulare Pangenesis (1889) 8.

[3]) Pascher, Süßwasserflora II. 2. (1913) 3.

hat sich auch für die niederen Algen und Flagellaten ergeben [1]): diese Untersuchungsmethode wird voraussichtlich weiteres Licht auch in die hier behandelte Frage bringen.

Daß in einer Anzahl von Algenklassen das bewegte und das unbewegte Stadium der Entwickelung jeweils nach den in der Umgebung vorliegenden Umständen leicht wechselt, ist bekannt [1]). Das unbewegte Stadium wahrt den gewonnenen Standort oder sichert das Leben gegen Angriffe von außen, besonders gegen Austrocknung. Das bewegte Stadium erweitert die Standorte und läßt günstigere Vegetationsbedingungen finden. Besonders die Tetrasporeae bieten Beispiele dafür, daß sehr nahe verwandte Arten den größeren Teil ihres Leben die einen bewegt, die anderen unbewegt zubringen. Hier ist die Grenze zwischen Algen und Flagellaten völlig verwischt; dabei stellen nicht die bewegten (Flagellaten-), sondern die unbewegten (Algen-) Stadien die charakteristischen Erscheinungsformen und damit den anerkannten systematischen, also phylogenetischen Anschluß dar.

In Anbetracht dieser Tatsachen habe ich seinerzeit die Urformen der Flagellaten als konstant gewordene „Larvenstadien" von Algen bezeichnet in ähnlichem Sinn, in welchem auf zoologischem Gebiet und unter Berücksichtigung der bei unsern niederen Formen nicht vorhandenen Sexualität GIARD von „Progenese" und KOLLMANN von „Neotenie" spricht. Das larvale resp. embryonale Stadium, das z. B. bei vielen Tetrasporeen schon während des größeren Lebenszeitraums dauert, wird zum so überwiegenden, daß das unbewegte Stadium nur noch als Cyste, nicht mehr als vegetativer, sondern nur noch als der Forterhaltung über ungünstige Umstände hinweg dienender Dauerzustand erhalten bleibt.

Damit sind die Flagellaten, und mit ihnen die Anfänge des Tierreiches, phylogenetisch als Abkömmlinge bereits metaphytisch organisierter, im Zellinneren mit Kern und Chromatophoren versehener Algen dargestellt. Ihre gefärbten Formen wird man, als larvale Stadien unbezweifelter Pflanzen oder deren Abkömmlinge, ohne Bedenken den Algen zurechnen. Aber auch die ungefärbten haben, da aus den gefärbten entstanden, den gleichen Ursprung. Sogar für die Monadinen ist durch PASCHER die Entstehung aus der Reihe der Chrysomonadinen wahrscheinlich gemacht worden.

Als niederste Tiere sind dann erst diejenigen Abkömmlinge der Flagellaten, welche feste Nahrung ins Innere ihrer Zellen aufnehmen, anzusehen. Die Hauptreihe der Entwickelung stellen vielleicht die Heterocontae - Heterochloridales (Chloromonadinae) dar, bei denen, wie im Tierreich allgemein, Fett als plastisches Material des Stoffwechsels fungiert. Ich habe mich seinerzeit dahin ausgesprochen [2]), daß nicht die dauernde Beweglichkeit, sondern das Fressen fester Nahrung der wesentliche Charakter des tierischen Lebens sei und freue mich, daß PASCHER [3]), dieser hervorragende Kenner der niederen Lebenswelt, mit mir gleicher Anschauung ist.

---

[1]) LIESKE in Sitzungsber. Akad. Heidelb. B. 3. 1916.
[2]) Engl. Jahrb. XXXXVI (1912) Beibl. nr. 106, 9.
[3]) Arch. f. Protistenk. XXXVIII (1917) 4.

Sitzung am 18. April 1918

im Botanischen Institut.

Herr Privatdozent Dr. **Sonn:**

„Chlorophill und Haemeglobin".

Sitzung am 30. Mai 1918

im Physikalischen Institut.

Herr Prof. **Kaufmann:**

„Die Theorien über die Besiedelung der Erde von anderen Weltkörpern aus".

Sitzung am 20. Juni 1918

im Botanischen Institut.

Herr Prof. **Mez:**

„Erwägungen zur Frage der Urzeugung".

Sitzung am 31. Oktober 1918

im Physiologischen Institut.

Herr Dr. **Christeller:**

„Untersuchungen an künstlich hervorgebrachten Hermaphroditen bei Schmetterlingen" (mit zahlreichen Lichtbildern).

Personalbestand

der

Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg i. Pr.

am 1. April 1919.

Protektor der Gesellschaft:

Oberpräsident a. D. von Batocki, Bledau.

Vorstand.

Präsident: Prof. Dr. O. Weiß, Kopernikusstraße 1—2.
Vizepräsident: Studienrat G. Vogel, Prinzenstraße 8.
Sekretär: Prof. Dr. G. Hoffmann, Goltzallee 20.
Kassenkurator: Direktor Ad. Schifferdecker, Ponartherstraße 64.
Rendant: Apothekenbesitzer B. Hoffmann, Steindamm 30.
Bibliothekar: Prof. Dr. J. Abromeit, Goltzallee 28a.
Beisitzer: Prof. Dr. F. Meyer, Geh. Reg.-Rat, Vorsitzender der physikalisch-mathematischen Sektion, Hoverbeckstraße 13.
Prof. Dr. Mez, Vorsitzender der biologischen Sektion, Besselplatz 2—3.
Prof. Dr. Braun, Geh. Reg.-Rat, Vorsitzender der faunistischen Sektion, Sternwartstraße 1.

Bibliothek.

Die Bibliothek ist der Universitätsbibliothek zur Verwahrung übergeben. Die Mitglieder der Gesellschaft sind zu unentgeltlicher Benutzung der Universitätsbibliothek berechtigt.

Ehrenmitglieder*).

v. Batocki, Oberpräsident a. D., Bledau. **17.**
Dr. G. Berendt, Prof., Geh. Bergrat, Friedenau, Kaiserallee 120. (**66.**) **98.**
Dr. M. Braun, Professor der Zoologie, Geh. Regierungsrat, Sternwartstr. 1 (**91.**) **14.**
Dr. A. Jentzsch, Prof., Geh. Bergrat, Landesgeologe, Charlottenburg, Holtzendorffstraße 19. (**75.**) **04.**
von Moltke, Klein-Bresa (Schles.)
von Moltke, Staatsminister a. D., Kiel. **07.**
Dr. W. Pfeffer, Professor der Botanik, Geh. Hofrat, Leipzig. **01.**
Dr. W. Simon, Prof., Geh. Regierungsrat, Stadtrat, Kopernikusstraße 8. **01.**

---

*) Die beigesetzten Zahlen bedeuten das Jahr der Wahl zum Ehrenmitglied, die eingeklammerten Zahlen das Jahr der Wahl zum Mitglied der Gesellschaft.

Dr. Waldeyer, Professor der Anatomie, Geh. Medizinalrat, Berlin W 62, Lutherstraße 35. (62.) **00.**
Dr. von Windheim, Wirkl. Geh. Rat, Oberpräsident a. D. **14.**

Einheimische Mitglieder*).

Anzahl 153.

Dr. J. Abromeit, Professor, Privatdozent, Goltzallee 28a. **87.**
Dr. N. Ach, Professor der Philosophie, Steinmetzstraße 34. **07.**
K. Albrecht, Professor, ord. Lehrer an der Kunstakademie Dürerstraße 35. **17.**
H. Altendorf, Oberregierungsrat, Amalienau, Albrechtstraße 3. **05.**
Dr. K. Andrée, Professor der Geologie und Paläontologie, Brahmsstraße 19. **15.**
Alf. Arendt, Lehrer, Sackheimer Kirchenstraße 7. **10.**
Dr. S. Askanazy, Prof., Privatdozent, Herderstraße 1. **96.**
Dr. G. Bachus, San.-Rat, Vorderroßgarten 55. **01.**
Baltschun, Leiter der Militärvorbereitungsanstalt, Tragh. Pulverstr. 35. **14.**
G. Beil, Oberingenieur Augustastr. 13. **18.**
Frl. Ellinor Berent, Oberlehrerin, Beethovenstr. 46, II. **08.**
Dr. W. Berg, Professor, Privatdozent, Orselnstraße 14. **14.**
O. Bergau, cand. chem., Mozartstr. 41. **18.**
Dr. Bergeat, Professor der Mineralogie, Maraunenhof, Oberteichufer 12. **09.**
K. Biegel, Medizinalpraktikant, Kopernikusstr. 1—2. **19.**
E. Bieske, Stadtältester, Hintere Vorstadt 3. **83.**
Dr. Birch-Hirschfeld, Professor, Direktor der Universitäts-Augenklinik, Lisztstraße 4. **17.**
Dr. R. Blochmann, Professor der Chemie, Geh. Reg.-Rat, Straußstr. 21. **80.**
Bernh. Böhm, Geh. Reg. u. Forstrat, Busoltstr. 8. **19.**
Dr. Boettner, Oberarzt der Mediz. Klinik, Drummstr. 28/29. **19.**
Dr. L. Borchardt, Professor, Privatdozent, Tragh. Kirchenstraße 25. **07.**
E. Born, Leutnant a. D., Vorderroßgarten 18. **92.**
Dr. E. Braatz, Geh. Sanitätsrat, Prof., Privatdozent, Burgstraße 6. **93.**
C. Braun, Studienrat, Schnürlingstraße 19. **80.**
A. Buchholz, Inspektor des Botan. Gartens, Besselplatz 1—2. **94.**
Dr. Carl, Prof., Privatdozent, Butterberg 10. **19.**
Dr. E. Christeller, Privatdozent, Scharnhorststr. 12. **18.**
Dr. R. Cohn, Prof., Privatdozent, Tragh. Kirchenstraße 71. **94.**
Dr. S. Cohn, Sanitätsrat, Steindamm 24—25. **09.**
Dr. Th. Cohn, Prof., Privatdozent, Bergplatz 18. **95.**
Dr. Ehlert, Apothekenbesitzer, Hintere Vorstadt 5. **11.**
Dr. Eisenhardt, Vogelweide 17. **13.**
Dr. Eisenlohr, Professor der Chemie, Scharnhorststraße 12. **16.**
Frl. Fahrun, Tragh. Kirchenstr. 47. **19.**
Dr. H. Falkenheim, Geh. Medizinalrat, Prof. der Kinderheilkunde, Kaiser-Wilhelmdamm 24. **06.**
Dr. Fleischer, Studienrat, Hintertragheim 57. **05.**
Dr. M. Friederichsen, Professor der Geographie, Luisenallee 39/41. **18.**
Dr. Fritsch, Studienrat, Vorderroßgarten 55. **93.**

*) Die beigefügten Zahlen bedeuten das Jahr der Aufnahme in die Gesellschaft.

Dr. J. Frohmann, Sanitätsrat, Steindamm 149. **96.**
Dr. H. Führer, Professor der Pharmakologie, Luisenallee 24a. **14.**
Gassner, Studienrat, Luisenallee 53a. **08.**
E. Geffroy, Studienrat, Augustastraße 17. **98.**
Dr. P. Gerber, Geh. Rat, Prof. für Hals- u. Nasenkrankheiten, Regentenstraße 17. **93.**
Dr. S. Goy, Privatdozent, Rippenstraße 17, Gartenhaus. **14.**
Dr. G. Gruber, Studienrat, Henschestraße 9. **89.**
G. Guttmann, Stadtältester, Apothekenbesitzer, 1. Fließstraße 20—21. **93.**
Fr. Hagen, Hofapothekenbesitzer, Junkerstraße 6. **88.**
Dr. J. Hansen, Prof. der landwirtschaftlichen Betriebslehre, Geh. Regierungsrat, Tragh. Kirchenstraße 83. **11.**
Hartung, Regierungs-Baumeister, Oberlaak 4. **07.**
Dr. W. Haupt, Oberrealschuldirektor, Glaserstraße. **11.**
Frl. H. Hermann, Scharnhorststraße 12. **14.**
Dr. O. Hieber, Geh. Sanitätsrat, Arzt, Hintertragheim 32 I. **70.**
Dr. P. Hilbert, Prof., Privatdozent, Direktor der inneren Abteilung des städtischen Krankenhauses, Hintertragheim 10. **94.**
Dr. Hilgers, Assistent des Hygienischen Institutes, Steindamm 9b. **19.**
B. Hoffmann, Apothekenbesitzer, Steindamm 30. **96.**
Dr. G. Hoffmann, Professor, Privatdozent, Goltzallee 20 I. **08.**
G. Hoffmann, Kaufmann, Knochenstraße 15. **07.**
Frl. Ch. Jakob, Dr. phil. et med., Alte Pillauer Landstraße 23. **13.**
Dr. M. Jastram, Privatdozent, Orselnstraße 8. **14.**
F. Janke, Studienrat, Lobeckstr. 10a. **02.**
Dr. Jankowski, Kreisarzt, Luisenallee 15a. **19.**
Dr. G. Joachim, Prof., Privatdozent, Tragheimer Gartenstraße 8. **10.**
Dr. E. Jost, Observator, Besselplatz 4, Nebengeb. **14.**
Dr. C. Kaiserling, Prof. der allg. Pathologie und patholog. Anatomie, Steinstraße 6. **17.**
Dr. G. Kalbfleisch, Studienrat, Tiergartenstraße 39. **08.**
Dr. W. Kaufmann, Professor der Physik, Direktor des Physikalischen Instituts, Adalbertstraße 25. **08.**
Dr. Gotthard Kecker, Brahmstraße 38. **18.**
Dr. Keibel, Professor der Anatomie, Direktor des Anatomischen Instituts, Ritterstr. 14. **19.**
H. Kemke, Kustos am Prussia-Museum, Mitteltragheim 20 I. **93.**
O. Kirbuß, Gymnasial-Vorschullehrer, Dohnastraße 5. **95.**
Klein, Zahnarzt, Hohenzollernstraße 4. **13.**
Dr. F. Klewitz, Oberarzt der Medizinischen Klinik, Drummstr. 25/29. **18.**
Dr. Klieneberger, Professor, Oberarzt der Psychiatrischen Klinik, Alte Pillauer Landstraße 23. **19.**
R. Kleyenstüber, Konsul, Tragh. Pulverstraße 33. **94.**
Dr. Kirschner, Prof., Direktor der Kgl. chirurg. Univ.-Klinik, Vogelweide 8. **17.**
Dr. G. Klien, Professor, Dirigent der landwirtschaftl. Versuchsstation, a. D. Lange Reihe 3. **77.**
Dr. H. Klinger, Professor, Geh.-Rat, Direktor des chem. Univers.-Laboratoriums, Drummstraße 21. **97.**
Dr. Alb. Köhler, Assistent a. d. landwirtschaftl. Versuchsstation, Hufenallee 39 I. **89.**
Dr. W. Kossak, Oberlehrer, Rhesastraße 6b. **12.**

Kostka, Oberlehrer, Mitteltragheim 2. **18.**
Dr. O. Krauske, Geh. Regierungsrat, Prof. der Geschichte, Königstraße 39. **05.**
Frl. A. Krüger, Oberlehrerin, Hardenbergstr. 4/6. **18.**
F. W. Kühnemann, Studienrat, Wilhelmstraße 12. **98.**
Fr. Kunze, Apothekenbesitzer, Brodbänkenstraße 2—3. **77.**
Lange, Studienrat, Glaserstraße 4. **12.**
Dr. G. Leendertz, Assist. der Medizinischen Klinik, Drummstr. 25/29. **19.**
Dr. Lehmann, Privatdozent, diplom. Nahrungsmittel-Chemiker, Besselstraße 31. **14.**
Dr. A. Lemcke, Direktor der Pflanzenschutzstelle, Köttelstraße 11. **87.**
Dr. Lepehne, Assist. der Medizinischen Klinik, Oberlaak 21. **19.**
Leupold, Buchdruckereibesitzer, Baderstraße 8—11. **08.**
C. Lubowski, Redakteur, Straußstraße 15. **98.**
Dr. Matthes, Prof., Geh. Medizinalrat, Direktor der medizinischen Universitätsklinik, Ritterstraße 14. **17.**
G. May, Apothekenbesitzer, Steindamm 114. **94.**
J. Meier, Stadtrat, Steindamm 3. **80.**
Dr. E. Meyer, Geh. Medizinalrat, Professor der Psychiatrie, Direktor der Psychiatrischen Klinik, Alte Pillauer Landstraße 23. **09.**
Dr. F. Meyer, Geh. Regierungsrat, Professor der Mathematik, Maraunenhof, Hoverbeckstr. 13. **97.**
O. Meyer, Generalkonsul, Paradeplatz 4. **85.**
Dr. K. Mez, Professor der Botanik, Direktor d. Botan. Gartens, Besselplatz 2—3. **10.**
M. Minkowski, Konsul, Ernst Wichertstraße 11. **18.**
Dr. E. Mischpeter, Studienrat, Königseck 7. **72.**
Dr. E. Mitscherlich, Professor der Pflanzenbaulehre, Hammerweg 16. **11.**
Mittelschule für Knaben in der Altstadt, (Rektor Dr. Brückmann) Kaiser Wilhelmplatz. **13.**
Dr. Fr. Müller, Arzt, Königstraße 63. **05.**
Dr. H. C. Müller, Assistent am Zoologischen Museum, Kastanienallee 7. **14.**
W. Neef, Reg.-Bausekretär, Kalthöfsche Straße 1/2, II. **19.**
Dr. Nitz, Oberlehrer, Drummstraße 34. **10.**
Ostpr. Provinzial-Verband, Königstraße 29. **00.** (Ldh. v. Brünneck).
A. Paulini, Studienrat, Alexanderstraße 1. **92.**
Joh. Paulini, Zahnarzt, Gr. Schloßteichstraße 2. **18.**
Dr. W. Peter, Sanitätsrat, Bergplatz 13—14. **96.**
P. Peters, Studienrat, Tiergartenstraße 23. **77.**
Dr. Pforte, Frauenarzt, Steindammer Kirchenplatz 6. **10.**
Dr. Pick, Sanitätsrat, Tragh. Kirchenstraße 27. **18.**
H. Pollakowski, Buchhändler, Hintertragheim 8c. **99.**
Dr. Rasch, Assistent am Mineralogischen Institut. Adresse unbekannt. **12.**
F. Radok, Königinallee 25. **11.**
Rehse, Gymnasiallehrer, Tiergartenstraße 49c. **19.**
Reich, Baugewerkschuldirektor a. D., Straußstraße 8. **18.**
H. Reuter, Privatlehrer, Henschestraße 25. **98.**
Frhr. v. Riedesel zu Eisenbach, Oberförster a. D., Straußstraße 16. **19.**
W. Rosenfeld, Goltzallee 22. **18.**
Dr. B. Rosinski, Prof., Privatdozent, Tragheimer Pulverstraße 7. **99.**
Dr. O. Samter, Prof., Privatdozent, Direktor der chirurgischen Abteilung des städtischen Krankenhauses, Hintertragheim 11. **94.**

C. H. Scheer, Studienrat, Haydnstraße 5. **91.**
R. Scheibe, Direktor, Friedrichstraße 13a. **10.**
Dr. O. Schellong, Geh. Sanitätsrat, Arzt, Hintertragheim 34. **84.**
A. Schifferdecker, Brauereidirektor, Ponartherstraße 64. **18.**
Dr. H. Selter, Prof. der Hygiene, Direktor d. Hygienischen Univ.-Institutes, Busoltstraße 6. **17.**
F. Schnoeberg, Apotheker, Steindamm 146. **00.**
Dr. W. Scholtz, Professor der Dermatologie, Königinallee 37. **02.**
Dr. J. Schreiber, Prof. der Medizin, Geh. Medizinalrat, Mitteltragheim 33. **80.**
Dr. Th. Schröter, Arzt, Klapperwiese 10. **59.**
Dr. A. Seeck, Schulvorsteher, Brahmsstraße 19I. **09.**
Dr. A. Seelig, Sanitätsrat, Kantstraße 3/4. **04.**
Dr. Semon, Sanitätsrat, Hufen-Allee 37, Gartenhaus 1. **09.**
E. Skwarra, Oberlehrerin, Mozartstraße 10. **18.**
C. Söcknick, Studienrat, Tragheimer Pulverstraße 5a. **97.**
Dr. Sonn, Privatdozent, Paulstraße, 1. **14.**
Dr. Sokolowski, Privatdozent, Paradeplatz 8. **11.**
B. Speiser, Zivilingenieur, Kaiserstraße 12. **04.**
Dr. Speyer, Assist. des Zoologischen Museums, Hammerweg 6,II. **19.**
G. Steimmig, Kaufmann, Hardenbergstr. 22. **06.**
Dr. Stein, Professor, Privatdozent der Zahnheilkunde, Paradeplatz 4. **11.**
Dr. Steinecke, Poststraße 14/15. **19.**
Dr. Stenger, Geh.-Rat, Professor der Ohrenheilkunde, Direktor der Ohrenklinik, Kastanienallee 6. **11.**
Dr. S. Stern, Arzt, Königstraße 83. **11.**
Dr. H. Streit, Prof., Privatdozent, Waltherstraße 16. **05.**
R. Stringe, Kaufmann, Neuer Markt 1—2. **99.**
Struckat, Lehrer, Beethovenstraße 42. **10.**
Dr. Telemann, Privatdozent, Tragheimer Kirchenstraße 37I. **12.**
Gust. Thimm, Lehrer, Hamannstraße 7. **10.**
Dr. O. Troje, Studienrat, Tiergartenstraße 40, Eingang Rückseite. **94.**
Dr. G. R. Ulrich, Sanitätsrat, Arzt, Theaterstraße 10. **91.**
Dr. F. Unterberger, Professor, Vorderroßgarten 41/42. **13.**
Dr. R. Unterberger, Prof., Geh. Rat, Paradeplatz 19. **83.**
Dr. H. Vageler, Brahmstraße 44. **06.**
Dr. P. Vageler, Brahmsstraße 46. **06.**
G. Vogel, Studienrat, Prinzenstraße 8. **89.**
Dr. P. Volkmann, Geh. Regierungsrat, Professor der Physik, Hardenbergstraße 8/10. **86.**
A. v. Walentynowicz, Mechaniker, Steindamm 54. **94.**
A. Walsdorff, Oberlehrer, Prinzessinstraße 3a. **09.**
Warda, Amtsgerichtsrat, Tragheimer Pulverstraße 21. **98.**
Dr. Wegener, Lehramtskandidat, Alter Graben 26a. **10.**
Dr. O. Weiß, Professor der Physiologie, Direktor des Physiologischen Instituts, Kopernikusstraße 1/2. **97.**
Dr. F. Werner, Studienrat, Kronprinzenstraße 6. **87.**
Frl. D. Wilcke, Kopernikusstraße 1/2. **13.**
Dr. G. Winter, Geh. Medizinalrat, Professor der Geburtshilfe, Direktor der Frauenklinik, Kopernikusstraße 5. **97.**

Auswärtige Mitglieder*).

Anzahl 175.

Dr. P. Adloff, Prof., Greifswald, Chirurg. Klinik. **00.**
Altertums-Gesellschaft in Elbing. **84.**
Dr. M. Arnold, Rittergutsbesitzer, Birkenhof bei Germau. **97.**
Dr. M. Askanazy, Professor der Pathol. Anatomie, Genf. **93.**
Aßmann, Seminardirektor, Hohenstein Ostpr. **96.**
Dr. J. Behr, Königl. Bezirksgeologe, Berlin N 4, Invalidenstraße 44. **02.**
Dr. A. Benrath, Prof. der Chemie, Abteilungsvorsteher, Bonn, Chemisches Institut. **04.**
Dr. Boeke, Professor der Mineralogie, Frankfurt a. M., Cronstettenstraße 9. **09.**
Dr. Börschmann, Kreisarzt, Bartenstein, Königsbergerstraße 5. **12.**
Dr. Bogusat, erster Assistent a. d. Landespflegeanstalt Tapiau. **08.**
Dr. K. Bonhoefer, Professor der Psychiatrie, Berlin. **03.**
Bonte, Polizeirat, Essen a. R., Zweigartstraße 55. **97.**
Dr. Branca, Geh. Bergrat, Professor der Geologie, Berlin N 4, Invalidenstr. 43. **87.**
M. Bröske, Schlachthausdirektor, Hindenburg O.-S. **09.**
Dr. Brückner, Professor, Berlin, Lichterfelde, Promenadenstraße 15. **11.**
Dr. Brusina, Prof., Vorsteher des Zoologischen Museums, Agram. **74.**
Dr. Buhse, Oberkurator des Naturhistorischen Museums, Riga. **71.**
Dr. Conwentz, Prof., Geh. Reg.-Rat, Staatl. Kommissar für Naturdenkmalpflege, Schöneberg-Berlin, Grunewaldstraße 6/7. **87.**
Coppernicus-Verein in Thorn. **66.**
Dr. Dahms, Studienrat, Zoppot, Brombergstraße 19I. **13.**
Dr. A. Dampf, Cairo, Interniertenloge. **07.**
Dr. E. Dietz, Tierarzt, Frankfurt a. M., Wielandstraße 22. **10.**
Dietzow, Hauptlehrer, Grünhagen (Ostpr.) **11.**
Dr. G. Dorner, Oberarzt, Berlin NW., Augusta-Hospital. **05.**
Dr. v. Drygalski, Professor der Geographie, München. **94.**
Arthur M. Edwards, Prof., 423 Fourth Avenue, Newark N. Y., U. S. America. **08.**
Dr. Ellinger, Prof., Direktor des Pharmakologischen Instituts, Frankfurt a. M., Eschenbachstraße 23. **97.**
E. Ewers, Rektor, Salza a. Harz. **09.**
W. Freiberg, Eisenbahnsekretär, Saarbrücken, Trianonstraße 36. **10.**
Dr. W. Frey, Professor, Privatdozent, Kiel, Medizinische Klinik. **13.**
Dr. E. Friedberger, Prof. der Hygiene, Dir. des Hygien. Instituts Greifswald, Stephanistraße 3. **02.**
Fromm, Oberlehrer, Memel, Breite Straße 23. **12.**
Dr. Gagel, Prof., Geh. Bergrat, Berlin N 4, Invalidenstraße 44. **89.**
Dr. Gigalski, Professor der Physiologie, Privatdozent, Braunsberg. **04.**
Dr. M. Gildemeister, Professor, Berlin, Hessische Str. Physiologisches Institut. **99.**
Dr. Gisevius, Geh. Hofrat, Professor der Landwirtschaft, Gießen. **85.**
Dr. K. Goldstein, Prof., Privatdozent, Frankfurt a. M., Neurologisches Institut. **09.**
Gröger, Lehrer, Osterode. **00.**
Dr. H. Groß, Lehramtskandidat, Allenstein.
Hackmann, Magister, Helsingfors, Fredsgatan 13. **95.**
Dr. Hagedorn, Hamburg, Eppendorferweg 71. **85.**

*) Die beigefügten Zahlen bedeuten das Jahr der Aufnahme in die Gesellschaft.

Dr. H. Hennig, Studienrat, Graudenz, Schwerinstraße 21. **92.**
Dr. v. Heyden, Prof., Major z. D., Bockenheim bei Frankfurt a. M., Schloßstraße 66. **66.**
Dr. G. Hinrichs, Professor der Physik, St. Louis, Mo., 4106 Shenandon Avenue. **65.**
Hinz, Rittergutsbesitzer, Warengen bei Medenau. **14.**
Dr. Hirsch, Professor der Mathematik, Zürich, Reinacherstraße 8. **92.**
Dr. Hofmann, Professor, Direktor des Physiologischen Instituts, Marburg. **13.**
A. Hoffmann, Oberingenieur, Donnersmarkhütte bei Hindenburg O.-S. **09.**
Dr. Hölder, Geh. Hofrat, Prof. der Mathematik, Leipzig, Schenkendorfstraße 8. **95.**
Dr. R. Janeck, Oberlehrer, Insterburg, Promenadenweg 14. **10.**
Dr. A. Japha, Privatdozent, Halle, Zoologisches Institut. **04.**
Dr. Johnas, Tilsit, Stadtbibliothek. **18.**
R. Jonas, Göttingen, Geologisches Institut. **07.**
Dr. Kaunhowen, Prof., Landesgeologe, Berlin N 4, Invalidenstraße 44. **02.**
Dr. Kisskalt, Professor, Direktor des Hygienischen Instituts, Kiel. **12.**
Dr. Klautzsch, Professor, Bezirksgeologe, Berlin N 4, Invalidenstraße 44. **99.**
A. Klein, Lehrer, Potsdam, Militärwaisenhaus. **05.**
v. Knoblauch, Rittmeister, Adl. Bärwalde, Kreis Labiau. **02.**
Kopetsch, Pfarrer, Darkehmen, Wilhelmstraße 72. **08.**
Dr. Joh. Korn, Landesgeologe, Berlin N 4, Invalidenstraße 44. **94.**
Kostka, Studienrat, Insterburg. **08.**
Dr. P. G. Krause, Professor, Landesgeologe, Eberswalde. **00.**
Kreisausschuß Allenstein. **92.**
Kreisausschuß Angerburg. **95.**
Kreisausschuß Braunsberg. **92.**
Kreisausschuß Gerdauen. **92.**
Kreisausschuß Goldap. **92.**
Kreisausschuß Insterburg. **92.**
Kreisausschuß des Landkreises Königsberg. **92.**
Kreisausschuß Marggrabowa. **92.**
Kreisausschuß Niederung. **93.**
Kreisausschuß Ortelsburg. **93.**
Kreisausschuß Pillkallen. **93.**
Kreisausschuß Pr. Eylau. **90.**
Kreisausschuß Ragnit. **93.**
Kreisausschuß Rastenburg. **92.**
Kreisausschuß Rössel. **90.**
Kreisausschuß Sensburg. **93.**
Kreisausschuß Tilsit. **92.**
Dr. Kretzmann, Amtsrichter, Ortelsburg. **11.**
M. Kühn, Apotheker, Hamburg, Hohe Weide 7. **08.**
Dr. Laqueur, Professor der Pharmakologie, Gent. **07.**
Lehrerverein für Heilsberg und Umgebung. **10.**
Dr. H. Lengnick, Direktor des Städtischen Krankenhauses, Tilsit. **17.**
Dr. E. Leutert, Professor der Ohrenheilkunde, Gießen, Wilhelmstraße 12. **97.**
Dr. Lewschinski, Apotheker, Danzig, Vorstädt. Graben 54. **94.**
Freiherr v. Lichtenberg, Oberst, Halle a. S., Händelstraße 27. **96.**
Dr. Lindemann, Professor der Mathematik, München, Franz Josephstraße 12. **83.**
K. Link, Lehrer, Heiligenbeil. **12.**

Dr. H. Lippmann, Privatdozent, Berlin, med. Klinik der Charité. 09.
Dr. M. Lissauer, Privatdozent, im Felde. 09.
Literarisch-polytechnischer Verein, Mohrungen. 86.
Lottermoser, Apotheker, Berlin. 86.
Loyal, Lehrer, Pr. Holland. 00.
Lundbohm, Staatsgeologe, Stockholm. 88.
Magistrat zu Braunsberg. 92.
Magistrat zu Pr. Holland. 94.
Maske, Königl. Baurat, Berlin-Weißensee, Tassostraße 15. 98.
Mathes, Apotheker, Cindad Bolivar. 97.
Dr. Matties, Professor der Physik, Basel. 07.
Dr. Michalick, Sanitätsrat, Arzt, Marggrabowa. 96.
Dr. Montelius, Prof., Museumsdirektor, Stockholm. 91.
Dr. P. A. Müller, Meteorologe des Observatoriums, Jekaterinenburg. 92.
Dr. Nathorst, Prof., Naturhistorisches Reichsmuseum, Stockholm. 91.
Naturwissenschaftlicher Verein Bromberg, Elisabethstraße 43. 67.
Dr. Niedenzu, Professor der Naturwissenschaft am Lyceum, Braunsberg. 92.
Dr. Paul, Direktor, Oldenburg, Hochhauserstraße 1. 04.
Dr. Payr, Geh. Rat, Professor der Chirurgie, Leipzig. 10.
Dr. Peter, Prof. d. Botanik, Geh. Regierungsrat, Göttingen, Wilhelm Weberstr 2. 83.
Dr. v. Petrykowski, Kreisarzt, Medizinalrat, Ortelsburg, Kaiserstr. 16. 99.
Polytechnischer Verein, Tilsit. 09.
Dr. J. E. Pompeckj, Professor der Geologie, Berlin. 89.
Dr. Hans Preuß, Seminarlehrer, Löbau Westpr. 09.
Dr. W. Prutz, Privatdozent, Garmisch-Partenkirchen. 04.
Dr. W. Quitzow, Geologe, Berlin N 4, Invalidenstraße 44. 03.
Dr. J. Rahts, Prof., Geheimer Regierungsrat, Direktor des statistischen Amts, Charlottenburg, Wielandstraße 68. 85.
M. Rehberg, Lehrer, Oranienburg bei Berlin, Bismarckstraße 1. 07.
Reinberger, Landesgerichtsdirektor, Lyck, Königin Luisepl. 6. 05.
Dr. Riesser, Assistent am Pharmakologischen Institut, Frankfurt a. M. 08.
Dr. Röhrich, Professor der Philosophie, Geh. Reg. Rat, Braunsberg. 94.
Dr. Rörig, Professor, Reg.-Rat, Groß-Lichterfelde bei Berlin, Goßlerstr. 17. 96.
Dr. F. Sachs, Arzt, Berlin, Wielandstraße 24. 04.
Dr. R. Scheller, Prof., Breslau, Hygienisches Institut. 04.
Dr. Schieck, Prof., Direktor der Universitätsaugenklinik, Halle. 13.
Dr. Schiefferdecker, Professor der Anatomie, Bonn. 72.
Dr. Schittenhelm, Prof., Direktor der Medizinischen Klinik, Kiel. 13.
Dr. G. Schmidt, Professor der Physik, Münster. 05.
Schnabel, Apothekenbesitzer, Bischofsburg. 05.
Schönfelder, Kreiswiesenbaumeister, Tilsit. 12.
Schollwer, Studienrat, Heiligenbeil. 12.
Dr. H. Schröder, Prof., Geh. Bergrat, Landesgeologe, Berlin N 4, Invalidenstraße 44. 80.
Dr. A. Schülke, Prof., Direktor des Kgl. Realgymnasiums, Tilsit. 01.
Schuhmann, Oberlehrer, Allenstein. 12.
Schulz, Gutsbesitzer, Kukowen, Kreis Oletzko. 97.
Dr. Schulz, Studienrat, Herford i. W., Bielefelderstraße 489. 99.
Dr. Schwiening, Prof., Oberstabsarzt, Wilmersdorf, Nassauerstraße 2. 97.

Dr. Seligo, Professor, Danzig, Schwarzes Meer 6. **92.**
Dr. Senger, Arzt, Pr. Holland. **94.**
Dr. Sobotta, Professor der Anatomie, Direktor des Anatomischen Universitätsinstitutes Bonn. **16.**
Dr. Speiser, Kreisarzt, Labes. **97.**
Stadtbibliothek Tilsit. **12.**
Steffen, Oberlehrer, Allenstein, Roonstraße 59. **10.**
Staatliche Stelle für Naturdenkmalpflege in Preußen, Berlin-Schöneberg. **13.**
Dr. F. Storp, Forstmeister, Oberförsterei Lautenthal b. Clausthal (Harz). **00.**
Dr. Strauch, Prof. der gerichtl. Medizin, Berlin NW. 6, Luisenpl. 9. **17.**
Dr. Struve, Professor der Astronomie, Geh. Regierungsrat, Berlin-Neubabelsberg, Sternwarte. **95.**
Studti, Fabrikbesitzer, Elbing. **95.**
Susat, Studienrat, Insterburg, Belowstraße 16. **96.**
Dr. A. Szielasko, Arzt, Fichthorst bei Neukirch, Kreis Elbing. **05.**
Dr. K. Teichert, Direktor der Württembergischen Molkerei-Lehranstalt zu Wangen im Allgäu. **98.**
Templin, Kreisschulinspektor, Sensburg. **17.**
Dr. Thienemann, Prof., Leiter der Vogelwarte Rossitten, Kurische Nehrung. **01.**
Dr. Tiessen, Studienassessor, Rastenburg.
F. Tischler, Amtsrichter, Heilsberg. **07.**
Dr. A. Tornquist, Professor der Geologie, Graz. **07.**
Uhse, Rittergutsbesitzer, Gansenstein bei Kruglanken. **98.**
Dr. Ule, Professor der Geographie, Rostock i. M., Graf Schackstraße 5. **89.**
Dr. G. Ulmer, Hamburg 30, Baumkamp 39.
Ulmer, Rittergutsbesitzer, Quanditten bei Drugehnen. **05.**
Königl. Universitätsbibliothek, Bonn. **10.**
Königl. Universitätsbibliothek, Tübingen. **12.**
Utsch, Kreiswiesenbaumeister, Sensburg. **09.**
Dr. C. Wagner, Direktor der Baugewerkschule, Stettin, Elisabethstraße 66. **09.**
Dr. Wangerin, Oberlehrer, Privatdozent, Danzig. **10.**
Dr. H. Wangnick, Hindenburg O.-S. **04.**
Dr. Weißermel, Bezirksgeologe, Privatdozent, Berlin N 4, Invalidenstraße 44. **94.**
Weller, Rittergutsbesitzer, Metgethen. **08.**
Dr. Wepfer, Privatdozent, Freiburg i. B., Gartenstraße 13. **08.**
Dr. Wolffberg, Geheimer Medizinalrat, Breslau. **94.**
W. Woltag, Major, Potsdam, Kurfürstenstraße 31. **97**
Wriedt, Pfarrer, Szirgupönen. **98.**

Eingeschriebene Gäste.

Frl. Dr. Janowski, Hier, Hotel Germania, Tragh. Kirchenstraße.

Etwaige Adressenänderungen sind dem Sekretär der Gesellschaft baldtunlichst mitzuteilen.

Buchdruckerei R. Leupold, Königsberg i. Pr.

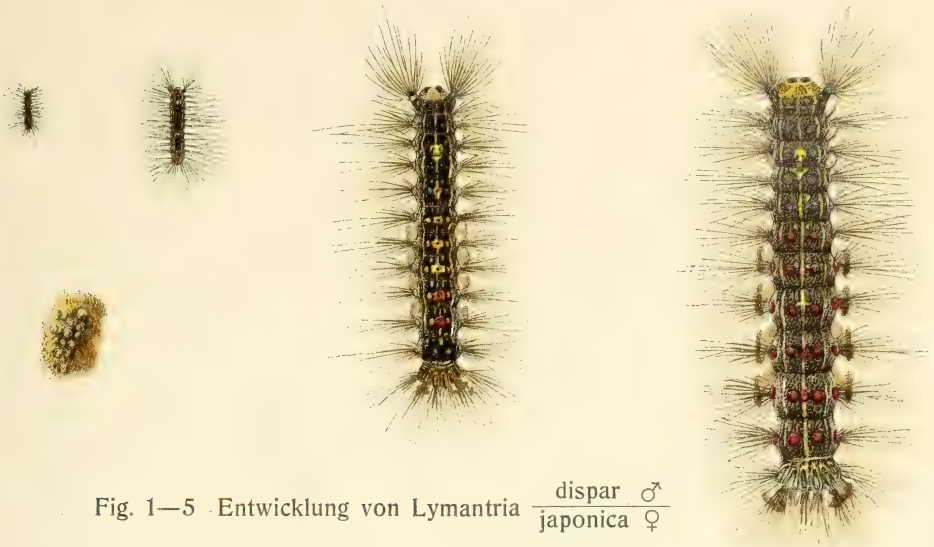


Fig. 1—5 Entwicklung von Lymantria $\frac{\text{dispar } ♂}{\text{japonica } ♀}$

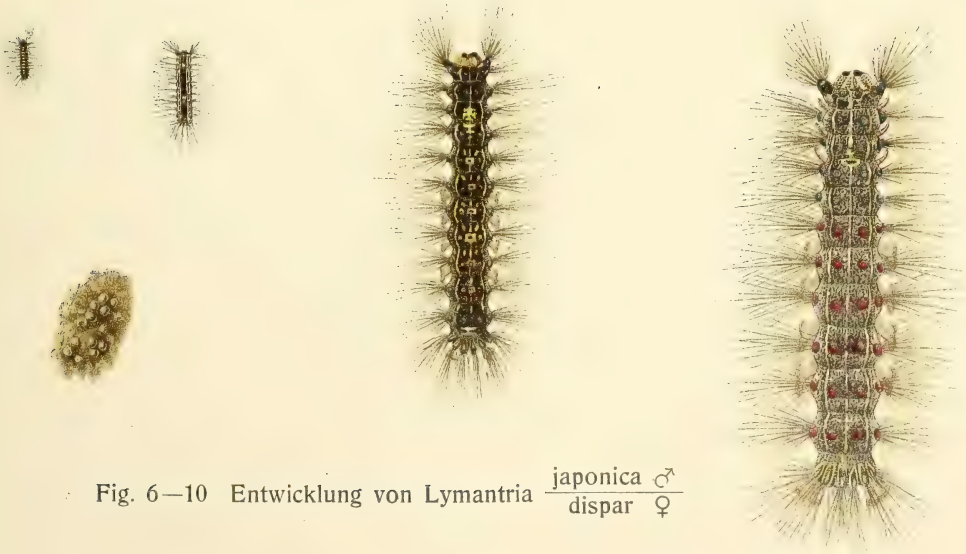


Fig. 6—10 Entwicklung von Lymantria $\frac{\text{japonica } ♂}{\text{dispar } ♀}$

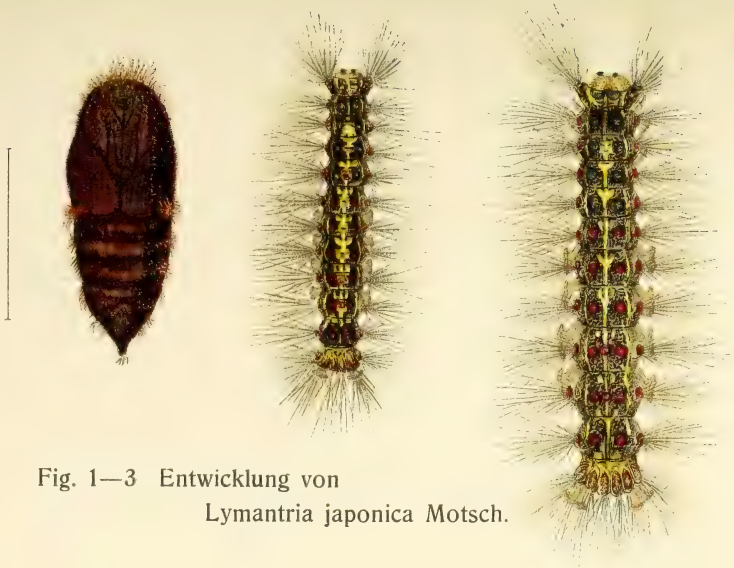


Fig. 1—3 Entwicklung von Lymantria japonica Motsch.

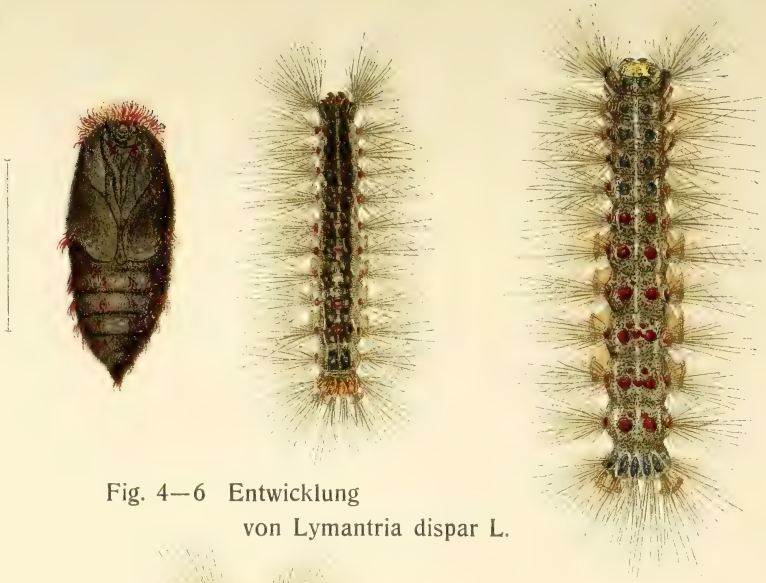


Fig. 4—6 Entwicklung von Lymantria dispar L.

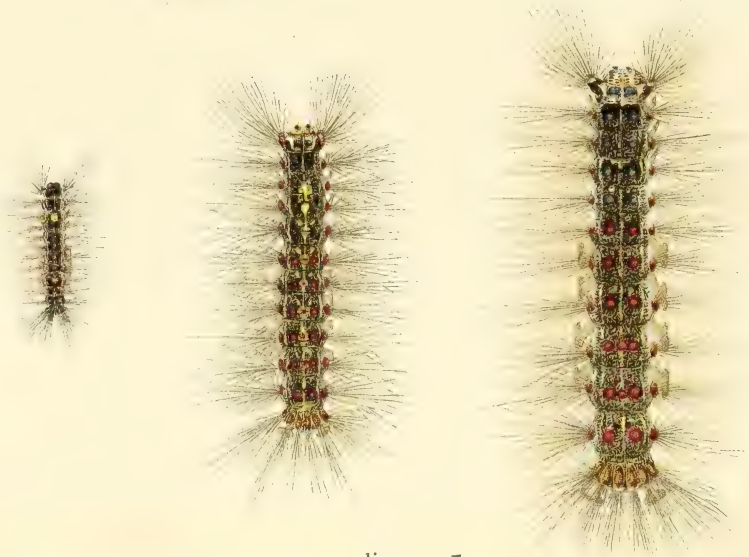


Fig. 7—9 Entwicklung von Lymantria $\frac{\text{dispar } ♂}{\text{japonica } ♀}$ ♀ $\frac{\text{dispar } ♂}{\text{japonica } ♀}$ ♂

Abb. 1. Mosaikzwitter
von Lymantria dispar. L.

Die weißen Flügelfelder sind weiblich, im übrigen ist das Tier äußerlich männlich.

Beobachtung aus der freien Natur.

Abb. 2. Mosaikzwitter
von Lymantria japonica Motsch.

Das weißgraue Flügelfeld ist weiblich, im übrigen ist das Tier männlich.

Beobachtung aus der freien Natur.

Abb. 4. Lymantria japonica Motsch.

Normales Männchen (oben) — normales Weibchen (unten).

Abb. 3. Lymantria dispar. L.

Normales Männchen (oben) — normales Weibchen (unten).

Abb. 5. Lymantria $\frac{\text{japonica } ♂}{\text{dispar. } ♀}$

Männchen (oben) — Weibchen (unten).

Abb. 6. Lymantria $\frac{\text{dispar. } ♂}{\text{japonica } ♀}$ Weibchen.

Abb. 8. Lymantria $\frac{\text{dispar. } ♂}{\text{japonica } ♀}$ Zwittrige Männchen. Oberseiten.

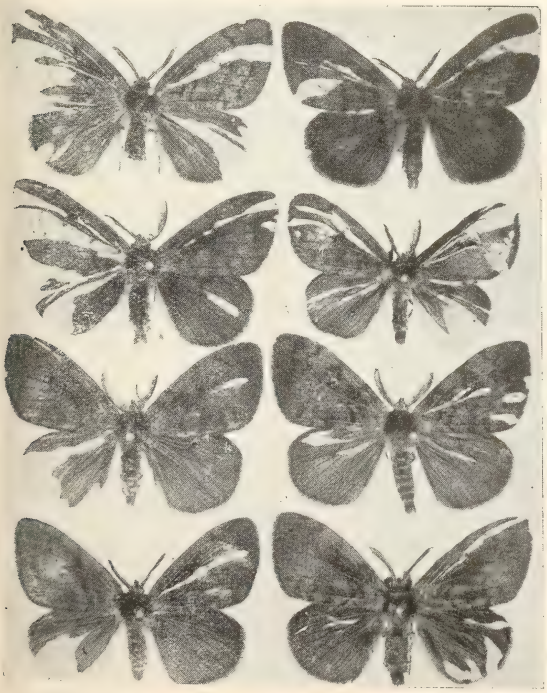


Abb. 7. Lymantria $\frac{\text{dispar. } ♂}{\text{japonica } ♀}$ Zwittrige Männchen. Oberseiten.

Abb. 9. Lymantria $\frac{\text{dispar. } ♂}{\text{japonica } ♀}$ Zwittrige Männchen. Unterseiten.

Abb. 10. Lymantria $\frac{\frac{\text{dispar. } ♂}{\text{japonica } ♀}\ ♂}{\frac{\text{dispar. } ♂}{\text{japonica } ♀}\ ♀}$ Zwittrige Männchen.

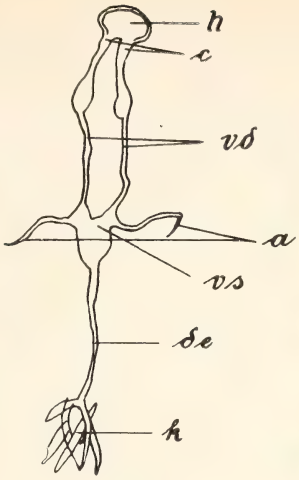


Abb. 11.

Abb. 12.
Vergrößerung 15:1.

Lymantria dispar. L. Männchen. Normale innere Geschlechtsorgane.

Abb. 15. Lymantria $\frac{\text{dispar. } ♂}{\text{japonica } ♀}$ Zwittriges Männchen.
Kopulationsorgane mit sackförmiger Auftreibung des uncus.
Vergrößerung 17:1.

Abb. 15.

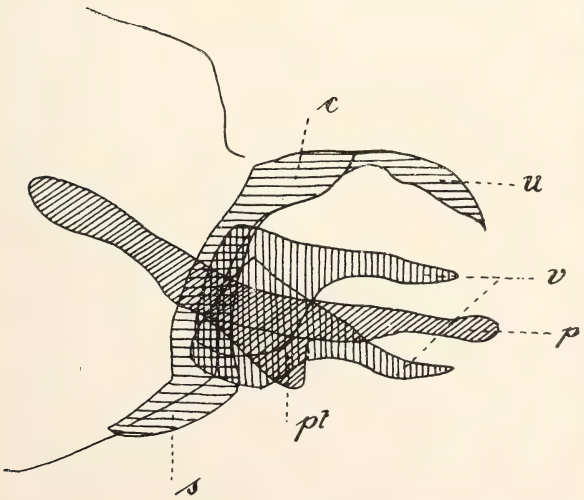


Abb. 13.

Abb. 14. Vergrößerung 17:1.

Lymantria dispar. L. Normale Kopulationsorgane.

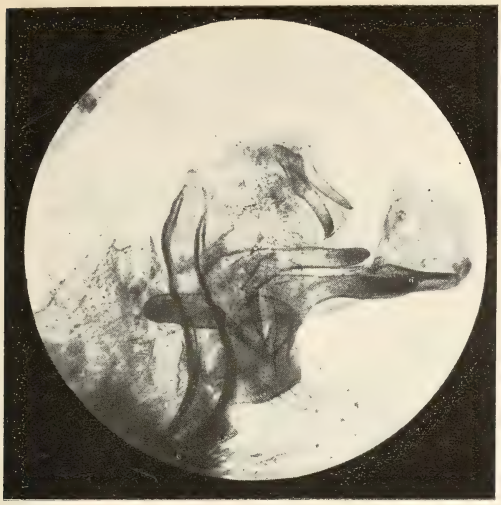


Abb. 16. Lymantria $\frac{\text{dispar. } ♂}{\text{japonica } ♀}$ — Zwittriges Männchen. Kopulationsorgane mit längsgespaltenem uncus. Vergrößerung 17:1.

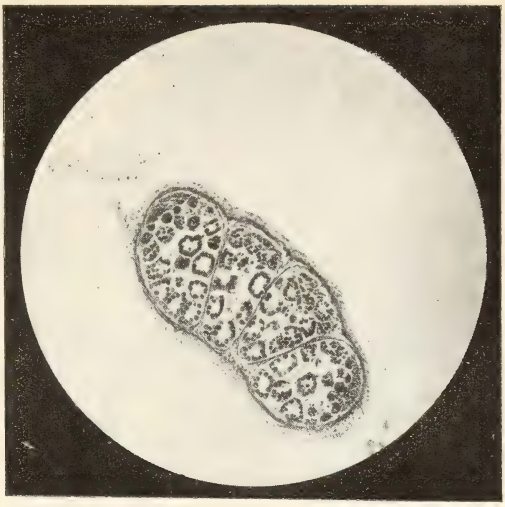


Abb. 17. Lymantria dispar. L., vierte Raupenhäutung. Keimdrüse im Längsschnitt. Haematoxylin-Eosin. Vergrößerung 43:1.

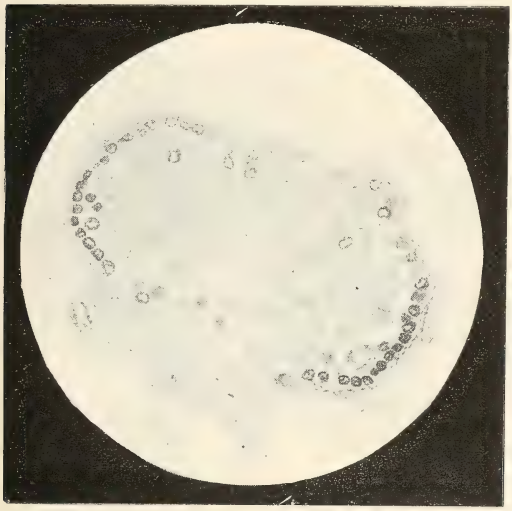


Abb. 18. Lymantria dispar. L., sechste Raupenhäutung. Hoden im Längsschnitt. Haematoxylin-Eosin. Vergrößerung 56:1.

Abb. 19. Lymantria dispar. L., sechste Raupenhäutung. Ovarium im Längsschnitt. Haematoxylin-Eosin. Vergrößerung 64:1.

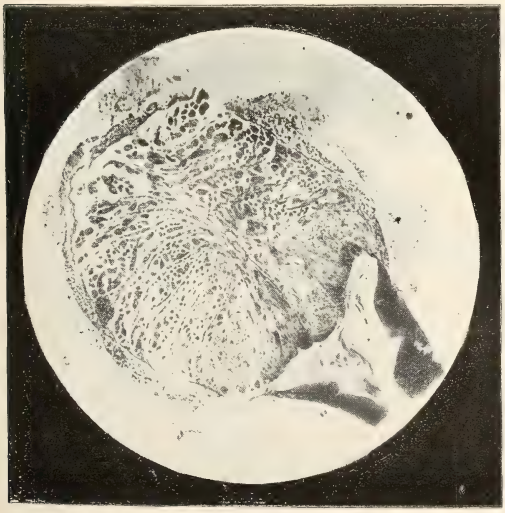


Abb. 20. Lymantria dispar. L. Imago. Hoden im Längsschnitt. Haematoxylin-Eosin. Vergrößerung 43:1.

Abb. 21. Lymantria dispar. L. Imago. Eierstock. (Längsschnitt durch einen Teil des Organs). Haematoxylin-Eosin. Vergrößerung 43:1.

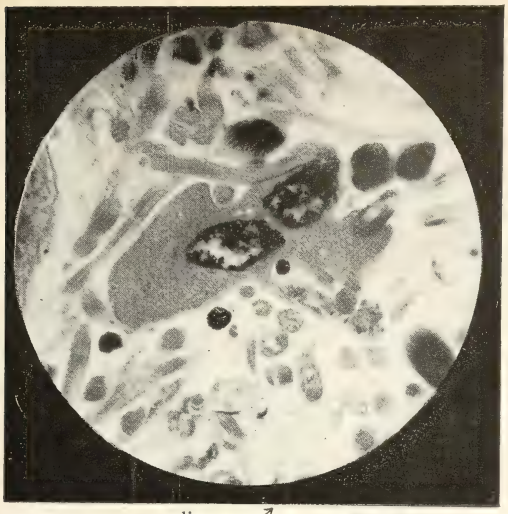


Abb. 22. Lymantria $\frac{\text{dispar. } ♂}{\text{japonica } ♀}$ — Hoden eines zwittrigen Männchens. Degenerierte Riesenformen von Spermatocyten. Haematoxylin-Eosin. Vergrößerung 279:1.

Abb. 23. Lymantria $\frac{\text{dispar. } ♂}{\text{japonica } ♀}$ — Hoden eines zwittrigen Männchens. Heterosexuelle Einsprengung weibl. Follikelzellen. Haematoxylin-Eosin. Vergrößerung 43:1.

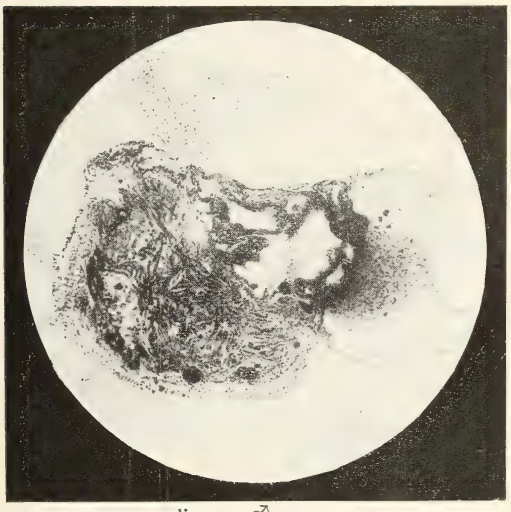


Abb. 24. Lymantria $\frac{\text{dispar. } ♂}{\text{japonica } ♀}$ — Hoden eines zwittrigen Männchens. Heterosexuelle Einsprengung weibl. Follikelzellen. Haematoxylin-Eosin. Vergrößerung 37,5:1.

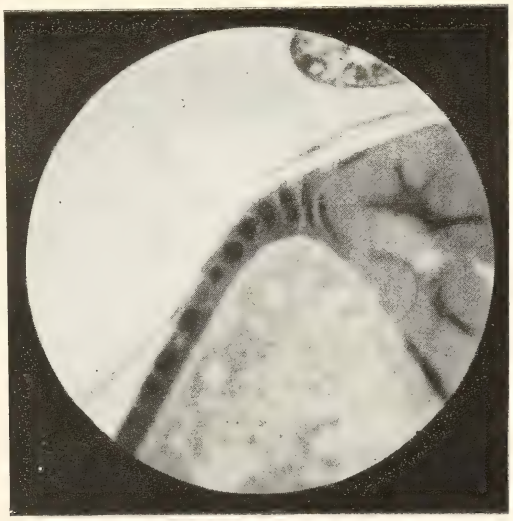


Abb. 25. Lymantria dispar L. Imago. Follikelzellen, zu Reihen geordnet, aus dem Ovarium. Haematoxylin-Eosin. Vergrößerung 360:1.

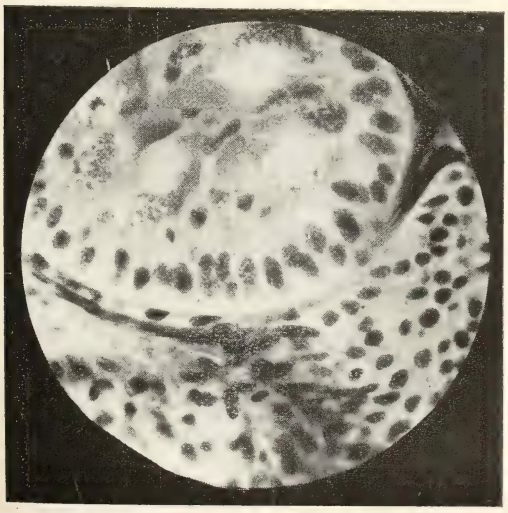


Abb. 26. Lymantria dispar L, sechste Häutung. Follikelzellen, zu Reihen geordnet, aus dem Ovarium. Haematoxylin-Eosin. Vergrößerung 360:1.

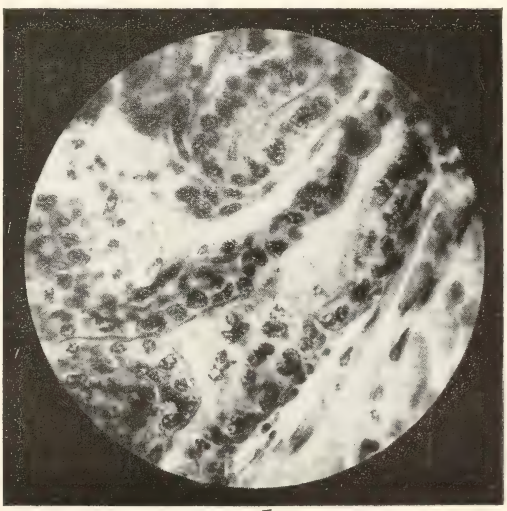


Abb. 27. Lymantria $\frac{\text{dispar. } ♂}{\text{japonica } ♀}$ — Imago, zwittr. Männchen. Heterosexuell eingesprengte Follikelzellen, z. Reihen geordnet, aus dem Hoden. Haematoxylin-Eosin. Vergrößerung 360:1.

Die Physikalisch-ökonomische Gesellschaft hat zur Aufgabe die Pflege der Naturwissenschaften und die Erforschung der Heimatsprovinz. Ihre Mitglieder haben das Recht:

1. Alle wissenschaftlichen **Sitzungen** der Gesellschaft zu besuchen sowie an allen von der Gesellschaft veranstalteten wissenschaftlichen Exkursionen oder Wanderversammlungen teilzunehmen.

2. Die von der Gesellschaft herausgegebenen **„Schriften"** kostenlos zu erhalten, welche außer den ausführlichen Berichten über die Sitzungen auch Abhandlungen aus dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften, vorzugsweise solche zur Naturkunde der Provinzen Ost- und Westpreußen enthalten und von denen jährlich ein Band erscheint.

3. Die nach Bedürfnis herausgegebenen **„Beiträge zur Naturkunde Preußens"** und etwaige andere, sowie frühere Publikationen der Gesellschaft zu einem Vorzugspreise zu beziehen.

4. Die **Bibliothek** der Gesellschaft zu benutzen. Diese ist seit dem 1. April 1918 der Staats- und Universitätsbibliothek zur Verwahrung übergeben. Sie enthält die Schriften der meisten Akademien und gelehrten Gesellschaften des In- und Auslandes sowie zahlreiche naturwissenschaftliche Einzelwerke (namentlich Reisewerke).

5. Die gesamten Bestände der Staats- und Universitätsbibliothek unentgeltlich zu benutzen.

Die regelmäßigen **Sitzungen** finden in Königsberg statt und zwar in der Regel Donnerstags um 8 Uhr abends. Sie werden in den Königsberger Zeitungen unter Angabe der Tagesordnung angezeigt und zerfallen in:

a) Plenarsitzungen, in denen wissenschaftliche Fragen von allgemeinem Interesse behandelt werden (in der Regel am **1.** Donnerstag des Monats) und

b) Sektionssitzungen, in denen Fragen von etwas speziellerem Interesse zur Behandlung gelangen und von denen die mathematisch-physikalische Sektion in der Regel am **2.**, die faunistische am **3.** und die biologische am **4.** Donnerstag des Monats tagt.

Exkursionen nach naturwissenschaftlich bemerkenswerten Örtlichkeiten der Provinz oder ihrer nächsten Nachbargebiete sowie Wanderversammlungen in Orten der Provinz finden in unregelmäßigen Zwischenzeiten nach Bedürfnis statt.

Personen, welche die Bibliothek zu benutzen und den Sitzungen beizuwohnen wünschen, ohne in der Lage zu sein, Mitglieder zu werden, können sich durch den Vorstand als **„Gäste"** einschreiben lassen (Gebühr 3 M). Die Einschreibung gilt für das Geschäftsjahr, kann aber auf Antrag wiederholt werden.

Einheimische wie auswärtige Personen, welche als **Mitglieder** die Zwecke der Gesellschaft fördern wollen, werden gebeten, sich durch ein Mitglied zur Aufnahme vorschlagen zu lassen oder sich beim Vorstande zu melden. (Jahresbeitrag für Einheimische 9 M, für Auswärtige 4 M.)

Die revidierten **Satzungen** und die Publikationsordnung der Gesellschaft sind vom Vorstande kostenlos zu erhalten.

Jedem Autor werden **50 Separatabzüge** seiner Arbeit gratis geliefert.

Schriften

der

Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft

zu Königsberg in Pr.

SMITHSONIAN INSTITUTION
OCT 19 1926
NATIONAL MUSEUM

Sechzigster Jahrgang.

1919.

Mit einer Karte, einer Texttafel und zwei Textfiguren.

Mit Unterstützung durch den Staat, die Provinz und die Stadt Königsberg.

Verantwortlicher Redakteur: Prof. Dr. Hoffmann.

CANCELLED
Library of Congress
OCT 13 1926
Smithsonian Deposit

LEIPZIG UND BERLIN
BEI B. G. TEUBNER.
1920.

Schriften

der

Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft

zu Königsberg in Pr.

SMITHSONIAN INSTITUTION
OCT 19 1926
NATIONAL MUSEUM

Sechzigster Jahrgang.

1919.

Mit einer Karte, einer Texttafel und zwei Textfiguren.

Mit Unterstützung durch den Staat, die Provinz und die Stadt Königsberg.

Verantwortlicher Redakteur: Prof. Dr. Hoffmann.

Library of Congress
OCT 13 1926
Smithsonian Deposit

LEIPZIG UND BERLIN
BEI B. G. TEUBNER.
1920.

Inhalt des LX. Jahrgangs.

Abhandlungen.

LETTAU: *Nachträge zur Lichenenflora von Ost- und Westpreußen* . . . . Seite 5

O. v. LINSTOW: *Die Verbreitung der Tatarischen Stufe in Westrußland und Deutschland sowie über den Charakter der Buntsandsteinformation.* Mit einer Texttafel und einer Karte . . . . . „ 22

Bericht über die Sitzungen.

Erstattet vom derzeitigen Sekretär.

Von den mit einem * versehenen Vorträgen enthalten die Schriften keine Referate.

Plenarsitzungen.

Sitzung am 13. Februar 1919

*SOBOTTA: *Eiszeit und Mensch* (I. Teil) . . . . . Seite 37

Generalversammlung . . . . . „ 37

Sitzung am 20. Februar 1919

*SOBOTTA: *Eiszeit und Mensch* (Schluß) . . . . . „ 37

Sitzung am 3. April 1919

*MATTHES: *Über das Altern* . . . . . „ 37

Generalversammlung . . . . . „ 37

Sitzung am 8. Mai

*SELTER: *Geburtenabnahme und Säuglingssterblichkeit* . . . . . „ 37

Sitzung am 19. Juni

*KLIENEBERGER: *Über die christliche Wissenschaft (Gesunddenken und Gesundbeten)* . . . . . „ 38

Sitzung am 6. November 1919

*MEZ: *Über den Hausschwamm* . . . . . „ 38

Generalversammlung — Rechnungsabschluß 1918 . . . . . „ 38

Sektionssitzungen.

Biologische Sektion.

Sitzung am 28. Mai 1914

MÜLLER: *Über die Giftigkeit des Seewassers* . . . . . „ 39

Sitzung am 27. März 1919

*STEINECKE: *Deutsche Arbeit im Urwald von Bialowicz* . . . . . „ 45

Sitzung am 26. Juni 1919

FÜHNER: *Scopolia carniolica als Gift- und Heilpflanze bei Litauern und Letten* . . . . . „ 46

FÜHNER: *Ein pharmakologischer Tabakersatz* . . . . . „ 53

*ABROMEIT: *Über die Gewinnung einheimischer Arzneipflanzen* . . . „ 54

Personalbestand . . . . . „ 55

Nachträge zur Lichenenflora von Ost- und Westpreußen.

Von

Dr. G. Lettau in Lörrach (Baden).

[Abgeschlossen Oktober 1918.]

Nach der Veröffentlichung meiner „Beiträge zur Lichenenflora von Ost- und Westpreußen", die in der Festschrift zum 50jährigen Bestehen des Preussischen Botanischen Vereins (1912) erschienen sind, wurde mir von mehreren Sammlern aus der Provinz Ostpreußen eine größere Anzahl weiterer Flechten zur Bestimmung oder Nachprüfung zugeschickt. Es handelte sich zum größeren Teil um weit verbreitete und nicht seltene Arten, hauptsächlich von Laub- und Strauchflechten, deren einzelne Standorte für die Wissenschaft im ganzen kein größeres Interesse darbieten, jedoch zur Feststellung der Verhältnisse ihrer Häufigkeit und örtlichen Verbreitung innerhalb der Provinz festgehalten werden sollten. Ich werde deshalb diese Funde im Zusammenhang und im Anschluß an meine frühere Zusammenstellung möglichst vollständig referieren, wobei nur die allergewöhnlichsten und von Ohlert bereits als überall in der Provinz häufig verzeichneten Arten unberücksichtigt bleiben sollen.

Der größte Teil der neuen Beiträge wurde mir von Herrn Lehrer Reddig geliefert, der die nähere Umgebung der Stadt Heilsberg eifrig durchforscht hat, weiterhin eine grössere Zahl von Herrn Oberlehrer Dr. Steffen aus der Gegend von Allenstein. Dazu kommen noch einige Flechten, die ich wiederum von Herrn Lehrer Führer in Gerwischken (Kreis Gumbinnen) erhielt.

Eingefügt wurden in das Gesamt-Verzeichnis auch noch eine Reihe von Flechten, die von Herrn Prof. Lindau-Berlin auf erratischen Blöcken im Regierungsbezirk Danzig festgestellt wurden (vergl. R. Hermann „Die erratischen Blöcke im Regierungsbezirk Danzig" in „Beiträge zur Naturdenkmalpflege", herausgegeben von H. Conwentz, Band II, Heft 1). Ich habe diese Sammlungen nicht gesehen und referiere nur die angegebenen Namen, damit die Vollständigkeit der bisherigen Feststellungen für unsere beiden Provinzen gewahrt bleibt. Die einzelnen Standorte wolle man in der erwähnten Publikation, von

der mir nur der Abschnitt „B. Die Pflanzendecke“ (Lindau) vorlag, nachlesen.

Schließlich war es auch nötig, hier und da Berichtigungen und Erweiterungen meiner eigenen früheren Angaben und Bestimmungen hinzuzufügen, soweit sie sich aus einigen Nachprüfungen und nach dem neuesten Stande der Wissenschaft ergaben.

Die Namen der Sammler habe ich im Folgenden abgekürzt, und zwar bedeutet Re. = Reddig, St. = Steffen, F. = Führer, Li. = Lindau.

Die übrigen Abkürzungen sind die gleichen geblieben wie in meiner oben angeführten früheren Arbeit, die ich unten mit „Beitr.“ bezeichnen werde. [Also: O. = Ost-, W. = Westpreußen, S. = Samland einschließlich kurische Nehrung, Ohl. = Ohlert resp. sein 2. Verzeichnis der ost- und westpreußischen Flechten, 1870; usw.]

1. Reihe: Pyrenocarpeae.

1. Verrucariaceae.

Microglaena Lönnr.

3. *M. muscicola* (Ach.) Lönnr. var. *octospora* Nyl. — Diese Flechte gehört nicht zu *M. sphinctrinoides* (Nyl.) Th. Fr., sondern als Varietät zu *M. muscicola* (Ach.) Lönnr.

Verrucaria (Web.) Th. Fr.

7. *V. aethiobola* Wbg. Ach. var. *deformis* Arn. — S.: Die bei Warnicken gesammelte Flechte stimmt überein mit *V. praetermissa* Trev. in Exsicc. Vindob. 1951.

8. *V. muralis* Ach. Nyl.: muß heißen *V. rupestris* Schrad. Steiner in Verhandl. der Zool.-Botan. Gesellschaft in Wien, Jahrgang 1911, pag. 41. — Die unter „1)“ genannte Form scheint der verwandten *V. ruderum* DC. nahe zu stehen.

10. *V. rupestris* Schrad. bei Ohl. 43: gehört, wie es scheint, zur Gruppe der *V. calciseda* DC./*interrupta* (Anzi.) Stnr.

3. Pyrenulaceae.

Leptorhaphis Kbr.

25. *L. epidermidis* (Ach.) Th. Fr. — S.: Rauschen a. Betula! Wahrscheinlich hierzu gehörige Pykniden mit Stylosporen, die den Ascosporen ähnlich sehen, leicht bis mäßig gekrümmt, mit fehlender oder ganz undeutlicher Teilung, 20—23 × 1,5 μ. Vgl. Sandstede „Die Flechten des nordwestdeutschen Tieflandes“ [Abhandl. d. Naturwiss. Vereins Bremen 1912, Band 21]!

Porina (Ach.) Müll.-Arg.

Sagedia (Mass.) Wain.

31. *P. chlorotica* (Ach.) Wain. — Regierungsbezirk Danzig auf Blöcken (Li.)

II. Reihe: Gymnocarpeae.

I. Coniocarpineae.

6. Caliciaceae.

Calicium (Pers.) Dnrs.

42. *C. parietinum* (Ach.) — Die Flechte von Schuicken, Kreis Insterburg, ist nicht hierhin, sondern zu *C. pusillum* Flk. zu rechnen!

Chaenotheca Th. Fr.

57. *C. trichialis* (Ach.) Th. Fr. var. *cinerea* (Pers. Nyl.). —

S.: Die Exemplare aus dem Wiskiauter und Cranzer Walde sind besser zu *C. stemonea* (Ach.) Müll.-Arg. zu stellen!

II. Graphidineae.

9. Graphidaceae.

Opegrapha Humb.

91. *O. cinerea* Chev. — S.: Die Flechte aus dem Cranzer Walde (a. Pinus!) ist nicht hierhin, sondern zu *O. devulgata* Nyl. zu zählen! — S. u. bei *O. vulgata!*

98. *O. varia* Pers. — S.: Wenn man mit Arnold und Sandstede (loc. cit.) die 4 Formen *notha* Ach., *pulicaris* (Hoff.) Nyl., *diaphora* Ach. und *rimalis* Ach. als Arten oder Unterarten unterscheiden will, so wäre wohl *O. diaphora* Ach. im Samland die häufigste, auf verschiedenen Laubholzrinden. Eine *O. notha* Ach. sammelte ich (annähernd) z. B. im Wikiauer Wäldchen a. Carpinus, ebendort und im Wiskiauter Wäldchen auf Eichenrinde eine *O. pulicaris* (Hoff.) Nyl.

100. *O. vulgata* Ach. — S.: Die hier angeführte Pflanze (Cranzer Wald a. Alnus!) gehört besser zu *O. cinerea* Chev.! Vgl. über die Arten dieser Gruppe bei Sandstede loc. cit.!

III. Cyclocarpineae.

13. Diploschistaceae.

Diploschistes Norm.

109. *D. scruposus* (L.) Norm. — Regierungsbezirk Danzig, auf Blöcken (Li.).

14. Gyalectaceae.

Microphiale (Stzb.) A. Zahlbr.

114. *M. diluta* (Pers.) A. Zahlbr. — S.: Im Cranzer Walde auch a. Alnus!

15. Lecideaceae.

Bacidia (Dnrs.) A. Zahlbr.

b) Eu-Bacidia A. Zahlbr.

122. *B. albescens* (Arn.) Zw. var. *intermedia* Hepp. — S.: Die Flechte aus dem Groß-Raumer Wald ist von den kleinen und schwach entwickelten Formen der *B. arceutina* (Ach.) Arn. [f. *deminuta* Th. Fr. und *minuscula* Lahm Stzb.] schwerlich sicher zu trennen.

Der hier beschriebene „Thallus spermogoniosus" kann nicht zu *Bacidia* gehören; eine Bestimmung bleibt mir unmöglich.

c) Scoliciosporum (Mass.) A. Zahlbr.

136. *B. compacta* (Kbr.) — Regierungsbezirk Danzig, auf errat. Blöcken (Li.)

489. *B. turgida* (Kbr.) — Regierungsbezirk Danzig, auf Blöcken, Li. als *B. umbrina* (Ach.) Br. et. Rostr. var. — Gehört vielleicht auch in den Formenkreis der vorgenannten Art (als Schattenpflanze).

d) Weitenwebera (Op.) A. Zahlbr.

490. *B. coprodes* (Kbr.) — S.: Auf den Granitblöcken im Bachbette der Wolfsschlucht bei Warnicken, neben *Verrucaria praetermissa!* Leider lag mir nur ein sehr geringes Material vor, so daß die Feststellung der Art noch nicht als völlig sicher anzusehen ist.

146. *B. naegelii* (Hepp) A. Zahlbr. — S.: Im Cranzer Walde auch a. Pinus-Aestchen!

148. *B. sabuletorum* (Flk.) — Die f. *artyta* Ach. gehört eher zu der nahestehenden *B. microcarpa* Th. Fr.

Catillaria (Mass.) Th. Fr.

a) Biatorina (Mass.) Th. Fr.

155. *C. fusca* (Borr. Hepp). Zu streichen! — Die in Ohl. 17 als „*Lecidea intermixta* Nyl." bezeichnete Flechte gehört, auch nach der Beschreibung in Ohlerts erstem Verzeichnis (1863), wahrscheinlich zu *C. laureri* Hepp.

156. *C. globulosa* (Flk.) Th. Fr. var. *albohyalina* (Nyl.): s. u. als *Lecidea (Biatora)* spec.!

161. *C. synothea* (Ach.) Th. Fr. — Gerwischken (Kreis Gumbinnen), a. Bretterzaun (F.)

S.: Die vom Dellgiener Wald a. Pinusrinde verzeichnete Pflanze gehört nicht hierhin, sondern besser zu *C. prasina* (E. Fr.) Th. Fr. var. *sordidescens* (Nyl.)

b) Eu-Catillaria Th. Fr.

C. laureri Hepp s. o. unter *C. fusca!*

Lecidea (Ach.) Th. Fr.

a) Biatora Th. Fr.

491. *L. albohyalina* (Nyl.) Th. Fr. — Ohl. 17 als *Lecidea [=Catillaria] globulosa* var.: bei (O.) Lötzen und (W.) Danzig. — Nach Th. Fries, Wainio, Crombie u. a. eigene, zu *Biatora* gehörige Art.

166. *L. coarctata* (Sm.) Nyl. — S. zu verändern: Auf kieseligen Steinchen bei Moditten! Galtgarbən! Rauschen!

var. *ornata* (Smr.) Th. Fr. — S.: Auf kieseligen Steinchen bei Galtgarben! Auf erratischen Blöcken bei Wiekau! Prilacken! Skarrwald!

169. *L. flexuosa* (E. Fr.) Nyl. — S.: Im Cranzer Wald a. Pinus auch c. ap.!

181. *L. uliginosa* Schrad. — Nachzutragen: f. *pallidior* Ohlert [in „Lichenolog. Aphorismen II" pag. 16 = Körber „Parerga Lichenol." pag. 158, unter Nr. 36, 3] : (O.) Wilhelmshorst im Samlande.

182. *L. vernalis* (L.) Ach. f. *minor* Nyl. — Die hier angeführte Form „thallo subsulfureo leproso" fällt jedenfalls zusammen mit *L. conglomerata* (Kbr.) = *fallax* Hepp. p. p. und mit *L. helvola* (Kbr.) Th. Fr. Hedl. f. *efflorescens* Hedl.

b) Eu-Lecidea Th. Fr.

184. *L. cinereoatra* Ach. — Regierungsbezirk Danzig, auf Blöcken (Li.)

186. *L. contigua* E. Fr. var. *crustulata* Ach. Kbr. — Regierungsbezirk Danzig, auf Blöcken (Li.).

191. *L. latypea* Ach. — Wie die vorigen.

492. *L. lithophila* (Ach.) Th. Fr. — Li. (sehr wahrscheinlich) als *L. cyanea* Ach.: Regierungsbezirk Danzig, auf Blöcken.

192. *L. macrocarpa* (DC.) Ach. — Wie die vorige.

193. *L. microsporella* m. — Die gleiche Form fand ich später auch in Thüringen (vgl. meine „Beiträge zur Lichenographie von Thüringen, 1. Nachtrag" in Hedwigia Band LXI).

c) Psora (Hall.) Th. Fr.

200. *L. anthracophila* Nyl. = *cladonioides* (E. Fr.) Th. Fr.

Mycoblastus Norm.

493. *M. sanguinarius* (L.) Th. Fr. — Regierungsbezirk Danzig, auf Blöcken (Li.).

Rhizocarpon (Ram.) Th. Fr.

b) Eu-Rhizocarpon (Ram.) Stzb.

207. *R. geographicum* (L.) DC. — Regierungsbezirk Danzig, auf Blöcken (Li.).

208. *R. obscuratum* (Ach.) Kbr. — Ebenda (Li.).

16. Cladoniaceae.

Cladonia (Hill.) Wain.

a) Cenomyce (Ach.) Th. Fr.

215. *C. acuminata* (Ach.) Norrl — Die in Ohl. 6 genannte Pflanze ist eher eine Form der *C. pityrea* Flk. — Vgl. z. B auch Aigret „Monographie des Cladonia de Belgique."

216. *C. alcicornis* Flk. — Heilsberg (Re.).

220. *C. botrytes* (Hag.) Willd. — Heilsberg (Re.).

223. *C. cariosa* (Ach.) Spreng. — S.: Die beiden von mir gesammelten Pflanzen aus der Caporner Heide und von Schwarzort erwiesen sich mit der Sodaprobe als salazinsäurefrei (vgl. meine Arbeit „Nachweis und Verhalten einiger Flechtensäuren" in „Hedwigia" LV, 1914, pag. 34), gehören also, wie auch nach dem äußeren Habitus, zu der echten *C. cribrosa* (Wallr.) Wain.

225. *C. cenotea* (Ach.) Schaer. — Heilsberg (Re.), Forstrevier Hohenstein, und Kiefernwald bei Klaukendorf, Kreis Allenstein (St.).

227. *C. coccifera* (L) Willd. — Heilsberg (Re.), Allenstein (St.).

228. *C. cornuta* (L.). — Packledimmer Hochmoor, Kreis Stallupönen (F.), Umgebung von Allenstein (St.).

229. *C. crispata* (Ach.) Fw. Wain. — Wahrscheinlich (nur ein sehr schwaches Exemplar!) bei Heilsberg auf einem Baumstumpf, leg. Re. (steril).

233. *C. degenerans* (Flk.) Spreng. — Allenstein (St.), Regierungsbezirk Danzig, auf erratischen Blöcken (Li.).

f. *dilacerata* Schaer. Wain. — S.: Groß-Raumer Wald! Caporner Heide!

f. *trachyna* (Ach.) Nyl., fast = f. *cladomorpha* (Ach.) Wain. — Wald bei Schlagamühle, Kreis Johannisburg (F.).

236. *C. digitata* (L.) Ach. — Forstrevier Hohenstein, Kreis Osterode, schön fruchtend (St.).

238. *C. floerkeana* (E. Fr.) Smr. b) *intermedia* Hepp Wain. — Heilsberg (Re.).

239. *C. furcata* (Huds.) Schrad. var. *scabriuscula* (Del.) Coëm. Wain. — Heilsberg (Re.).

240. *C. glauca* Flk. Wain. [f. *dendroides* Flk.] — Kiefernwald am Serwentsee, Kreis Allenstein, steril (St.).

241. *C. gracilis* (L.) Hoff. var. *dilatata* (Hoff.) Wain. = *hybrida* Ach. — Auch bei Heilsberg (Re.) und in den Kreisen Lötzen und Allenstein (St.) Scheint also in der Provinz überall verbreitet und häufig zu sein!

243. *C. macilenta* (Hoff.) Nyl. — Auch bei Heilsberg (Re.) und Allenstein (St.).

244. *C. nemoxyna* (Ach. Nyl.) Zopf. — Heilsberg (Re.)

245. *C. ochrochlora* Flk. — Im Kreise Allenstein; ebendort auch die (?) var. *coniocraea* (Flk.) Wain. (St.).

246. *C. pityrea* Flk. — Heilsberg (Re.).

247. *C. pleurota* (Flk.) Schaer. Ach. — Heilsberg (Re.). Allenstein (St.).

250. *C. squamosa* Hoff. — Heilsberg (Re.), in mehreren Formen. — Regierungsbezirk Danzig, auf Blöcken (Li.).

var. *multibrachiata* Flk. Wain. — Eine der kleinen braunen Torfmoorformen sammelte F. im Packledimmer Hochmoor, Kreis Stallupönen.

254. *C. verticillata* Hoff. Flk. a) *evoluta* (Th. Fr.) Wain. — Heilsberg (R .), Allenstein (St.).

b) Cladina (Nyl.) Wain.

255. *C. alpestris* (L.) Rabh. Wain. — Packledimmer Hochmoor, Kreis Stallupönen (F.); Wartenburger Stadtwald (St.).

256. *C. impexa* Harm. — Heilsberg (Re.).

494. *C. mitis* Sandst. — S.: Unter dem wenig zahlreichen Material meiner ostpreußischen Sammlungen, das als *C. silvatica* (L.) Hoff. aufgehoben worden war, fand sich auch diese, neuerdings von Sandstede (in seinen „Cladoniae exsicc." Nr. 55) unterschiedene Art: Cranzer Wald auf Torfboden! Schwarzorter Dünenwald! steril. — Wahrscheinlich ist sie auch hier, ähnlich wie sonst in Mitteleuropa, verbreitet und häufig.

259. *C. tenuis* Flk. — Heilsberg (Re.), Allenstein (St.).

Stereocaulon Schreb.

267. *S. tomentosum* E. Fr. — Grieslienen bei Allenstein (St.).

17. Gyrophoraceae.

Gyrophora Ach.

495. *G. erosa* (Web.) Ach. — (W.) Mischischewitz (Kreis Karthaus), auf Blöcken der Endmoräne (Li.).

270. *G. polyphylla* (L.) Kbr. — Regierungsbezirk Danzig, auf Blöcken (Li.).

18. Acarosporaceae.

Acarospora Mass.

272. *A. fuscata* (Schrad.) Arn. — Regierungsbezirk Danzig, auf Blöcken (Li.).

273. *A. smaragdula* (Wbg.) Mass. = *discreta* (Ach.) Hue = *discreta* (Ach.) Th. Fr. bei Sandstede, Nordwestdeutschland usw. — Es handelt sich offenbar um die gleiche Art, die sich auch in den mittel- und süddeutschen Gebirgen und in den Alpen häufig findet; vgl. auch meine Arbeit „Schweizer Flechten I" (Hedwigia, Band LX, pag. 98).

20. Collemaceae.

Collema (Hill.) A. Zahlbr.

284. *C. furvum* Ach. — Regierungsbezirk Danzig, auf Blöcken (Li.).

Leptogium (Ach.) S. Gray.

289. *L. lacerum* (Sw.) S. Gray. — Nachzutragen: var. *lophaeum* Ach. — Ohl. 3 : (O.) Angerburg, (W.) Danzig.

23. Stictaceae.

Lobaria (Schreb.) Hue.

302. *L. pulmonaria* (L.) Hoff. — In den Kreisen Allenstein und Osterode mehrfach, hauptsächlich a. Fagus, auch a. Carpinus (St.).

24. Peltigeraceae.

Nephroma Ach.

305. *N. parile* (Ach.) Wain. — Heilsberg, steril (Re.).

Peltigera Willd.

309. *P. horizontalis* (L.) Hoff. — Sehr wahrscheinlich (steril.) bei Heilsberg (Re.).

310. *P. malacea* (Ach) E. Fr. — Steril bei Heilsberg (Re.). Ebenso (wahrscheinlich) bei Stürlack, Kreis Lötzen (F.).

311. *P. polydactyla* (Neck.) Hoff. — Heilsberg (Re.).

313. *P. spuria* (Ach.) DC. var. *erumpens* Tayl. — Heilsberg (Re.).

25. Pertusariaceae.

Pertusaria DC.

317. *P. communis* DC. var. *trispora* Ohlert. — Ist wahrscheinlich identisch mit der später als eigene Art beschriebenen *P. trifera* Nyl.

Lich. des env. de Paris, Harmand „Lichens de France" pag. 1131. Im Falle der Identität hätte der Ohlertsche Name das Prioritätsrecht.

319. *P. globulifera* Turn. — Gerwischken, Kreis Gumbinnen, auf Zaunholz (F.). S.: Park Warnicken a. Esche! und sonst. — — Die übrigen hier angeführten sterilen Flechten gehören wahrscheinlich zum größeren Teil zu der nahe verwandten, aber von Hue und anderen französischen Lichenologen als Art getrennten *P. scutellata* Hue, die jedenfalls auch in Ostpreußen häufig vorkommt.

496. *P. ocellata* (Wallr.) Kbr. — Regierungsbezirk Danzig, auf errat. Blöcken (Li.).

497. *P. scutellata* Hue. S. o. unter *P. globulifera!*

Varicellaria Nyl.

498. *V. rhodocarpa* (Kbr.) Th. Fr. — Regierungsbezirk Danzig, auf Blöcken (Li.), wohl nur steril.

26. Lecanoraceae.

Candelariella Müll.-Arg.

324. *C. cerinella* (Ehr.) Müll.-Arg., im Regierungsbezirk Danzig auf Blöcken (Lindau), als *Caloplaca epixantha* (Ach.) — Die von Li. auch noch angeführte *Caloplaca aurella* (Hoff.) kann ich nicht unterbringen. Nach Th. Fries handelt es sich bei der Hoffmann'schen Pflanze um eine Form der *C. vitellina* (Ehr.) Müll.-Arg., bei Körber wird sie mit *C. cerinella* (Ehr.) Müll.-Arg. = *subsimilis* Th. Fr. = *epixantha* (Ach.) gleichgesetzt; nach Arnold Fragm. 21 und Steiner (Prodr. Flechtenfl. d. griech. Festlandes) bleibt der Name ganz unsicher.

Haematomma Mass.

499. *H. leiphaemum* (Ach.) Zopf, wohl zu *H. coccineum* (Dicks.) Kbr. — Regierungsbezirk Danzig, auf Blöcken (Li.).

Lecania (Mass.) A. Zahlbr.

331. *L. erysibe* (Ach.) Th. Fr. — S.: Die Mehrzahl der hierhin gestellten Flechten gehört zu *Lecanora hageni* Ach. Zu *Lecania* zu stellen ist von meinen Herbarproben nur eine: Königsberg gegen Holstein, a. Zement!

Lecanora Ach.

a) Aspicilia (Mass.) Th. Fr.

335. *L. calcaria* (L.) Smr. — Es handelt sich bei der Hauptform sehr wahrscheinlich um die von Hue genauer definierte *L. contorta* (Hoff. Hue). Die Var. *hoffmanni* Ach. wird von dem genannten Monographen der Gattung als eigene Art angesehen.

336. *L. cinerea* Ach. — Regierungsbezirk Danzig, auf errat. Blöcken (Li.).

337. *L. farinosa* (Flk. Ach.) Nyl. — Jedenfalls nur Form von *L. calcaria* (L.) Smr. = *concreta* Schaer.

338. *L. gibbosa* (Ach.) Nyl. — Regierungsbezirk Danzig, auf Blöcken (Li.).

500. *L. hoffmanni* (Ach. Hue). S. o. bei *L. calcaria*!

b) Eu-Lecanora Wain.

343. *L. atra* (Huds.) Ach. — Regierungsbezirk Danzig, auf errat. Blöcken (Li.).

501. *L. campestris* (Schaer.) Nyl. ist wohl als eigene Art zu betrachten. — Ohl. 24: (O.) Labiau. — Regierungsbezirk Danzig, auf Blöcken (Li.).

345. *L. coelocarpa* Ach. — S.: Bei dem Exemplar aus dem Dellgiener Wald zeigt sich der ganze Thallus überdeckt mit abortiven kleinen Ap., zwischen denen nur einige wenige gut ausgebildete Früchte mit schwarzer Scheibe stehen. Es liegt, nach dem Aussehen, eine *L.* [*subfusca*] *allophana* (Ach.) Nyl. f. *densa* B. d. Lesd. (Harmand „Lichens de France" pag. 972) mit olivgrünem Epithezium und dadurch (vielleicht pathologisch?) veränderter Färbung der Scheibe vor.

502. *L. distans* Ach. Harmand „L. d. France" pag. 1013. — S.: Trenker Waldhaus bei Königsberg, a. Populus tremula!

351. *L. hageni* Ach. — Regierungsbezirk Danzig, auf Blöcken (Li.).

352. *L. intumescens* Rebent. — S.: Auch im Cranzer Walde, a. Betula!

355. *L. polytropa* Ehr. Ach. — Regierungsbezirk Danzig, auf Blöcken (Li.).

356. *L. sambuci* Pers. Nyl. — Gerwischken, Kreis Gumbinnen, a. Holz eines Zaunes (F.).

357. *L. scrupulosa* Ach. Oliv. — Ist nach Harmand (L. d. France) wahrscheinlich als Unterart zur Gesamtart *L. subfusca* zu stellen und steht der *L. allophana* (Ach.) Nyl. nahe. Sp. meist spärlich entwickelt, 10—14 × 6,5—8,5 μ — Vgl. auch meine Nachträge zur Lichenographie von Thüringen (loc. cit.).

NB. In „Beitr." muß es heißen: „Vgl. Ohl. 25 als *Lec. subfusca* 2. var. *scrupulosa* Ach. [„ad corticem Populi tremulae"]." Die Reihe „rugosa — — chlarona" ist also zu streichen!

358. *L. sordida* (Pers.) Th. Fr. — Regierungsbezirk Danzig, auf Blöcken (Li.).

L. subfusca (L.) Ach. — — Die Untersuchungen über den Formenkomplex dieser Gesamtart können noch längst nicht als abgeschlossen

gelten. Vgl. hierzu meine Andeutungen in den Nachträgen zur Thüringer Flechtenflora! — Danach müßte ich auch die für Ostpreußen verzeichneten Formen (Nr. 345, 357, 359—362 der Beitr.) einer Neuordnung unterziehen.

Die unter Nr. 359 „*L. chlarona* (Ach.) Nyl." genannten Formen entsprechen den Typen b) *pinastri* und c) *chlarona/rugosa* der Thüringer Nachträge, Nr. 360 „*L. argentata* (Ach.) Malme" der a) *chlarona/argentata/glabrata*, Nr. 361 „*L. allophana* (Ach.) Nyl." ungefähr dem Typus d) *subfusca typica/allophana*. So auch S.: Im Cranzer Wald a. Betula! Park Warnicken a. Laubholzrinden! und wohl auch sonst häufig. Nr. 362 „*L. parisiensis* Stzb. Nyl." ist als Art einzuziehen. Die hierunter aufgeführte Flechte von Powayen ist wohl zu *L. allophana* zu rechnen, die von Warnicken entspricht offenbar der *L. allophana* f. *sublactea* Harm. (L. d. France) und geht durch stellenweise reiche Entwickelung gedrängter Abortivfrüchtchen, die das Lager neben den entwickelten Ap. bedecken, in „f. *densa* B. d. Lesd." über.

Ochrolechia Mass.

Eine sichere Identifizierung der 3 bei Ohl. angegebenen Ochrolechien mit den Arten der Gattung, wie sie z. B. in Harmand „Lichens de France" verstanden werden, läßt sich nicht durchführen, da die Angaben der Reaktionen sich nur auf den Thallus beziehen, während Fruchtrand und Epithezium nicht besonders berücksichtigt worden sind. Die Ohlert'sche „108. *Lecanora parella* L." (c—) dürfte zu *O. parella* (Ach.) Arn. zu rechnen sein, die folgende „109. *Lecanora pallescens* (L.) Ach." (c +) vielleicht zu *O. subtartarea* (Nyl.); „110. *Lecanora tartarea* L." (c +) ist jedenfalls *O. tartarea* (L.) Mass.

503. *O. variolosa* Fw. Wallr. (s. auch Sandstede, Nordwestdeutschland). — S: Hierhin gehört die vom Groß-Raumer Wald a. Picea und Alnus verzeichnete „Form c.", die unter dem vorstehenden Namen als eigene Art betrachtet werden muß.

27. Parmeliaceae.

Candelaria Mass.

372. *C. concolor* (Dicks.) Wain. — Auch bei Heilsberg c. ap. gesammelt (Re.).

Cetraria Ach.

b) Eu-Cetraria Kbr.

374. *C. islandica* (L.) Ach. — Kiefernwald am Serwentsee, Kreis Allenstein, c. ap. (St.).

c) Platysma (Stzb.) Nyl.

376. *C. caperata* Wain. = *pinastri* (Scop.) E. Fr. — Heilsberg (Re.).
377. *C. chlorophylla* (Humb.) Schaer. — Heilsberg (Re.).

Parmelia (Ach.) Dnrs.

a) Eu-Parmelia Nyl.

382. *P. acetabulum* (Neck.) Dub. — Heilsberg c. ap. (Re.).

385. *P. cetrarioides* Del. — Heilsberg (Re.). Forstrevier Lansker-Ofen, Kreis Allenstein, auf Laubholzrinde (St.). Steril. — Diese Art bleibt also bisher die einzige, die aus der Perlata-Gruppe in den beiden Nordostprovinzen nachgewiesen wurde.

387. *P. caperata* (L.) Ach. = *cylisphora* (Ach.) Wain. — Heilsberg (Re.).

388. *P. exasperatula* Nyl. — Heilsberg (Re.). Wahrscheinlich überall in den Provinzen häufig.

389. *P. fuliginosa* (E. Fr.) Nyl. — Heilsberg c. ap. (Re.).

390. *P. furfuracea* (L.) Ach. — Die im Samland und wohl überall in den Provinzen gewöhnliche Form ist *P. (Pseudevernia) furfuracea* Zopf im engeren Sinne, mit der die — wahrscheinlich ebenfalls häufige — *P. ceratea* (Ach. Zopf) meiner Ansicht nach durch Uebergänge verbunden ist. Letztere wurde von Re. bei Heilsberg auch fruchtend aufgefunden. Die Subspezies *P. olivetorina* (Zopf) A. Zahlbr. [Med. c + rot] kommt auch vor, scheint aber seltener: S. bisher nur bei Neukuhren a. Salix! Schwarzort a. Pinus! (Steril.)

391. *P. glomellifera/isidiotyla* Nyl. — Wahrscheinlich auch bei Heilsberg (Re.).

393. *P. olivacea* (L.) Nyl. sensu strict. — Diese Art scheint in Ostpreußen nicht selten zu sein, und wird auch von Wainio für Finnland als häufig angegeben. Im übrigen Deutschland ist sie nach meinen Erfahrungen wenig verbreitet und selten. Was als „*P. olivacea*" angegeben wurde, gehört meistens zu den verwandten Arten, besonders *P. exasperatula, fuliginosa, subaurifera, verruculifera.*

394. *P. omphalodes* (L.) Ach. — Die angegebenen ff. *adusta* Hoff. und *panniformis* Ach. gehören wohl eher zu *P. saxatilis* als hierhin.

396. *P. revoluta* Flk. — Heilsberg (Re.), steril.

397. *P. saxatilis* (L.) Ach. und deren f. *panniformis* (Ach.) — Regierungsbezirk Danzig, auf Blöcken (Li.).

400. *P. sulcata* Tayl. — Heilsberg c. ap. (Re.).

401. *P. tiliacea* (Hoff.) Ach. f. *munda* Schaer. — Heilsberg c. ap. (Re.). subspec. *scortea* Ach. — Bei Heilsberg auch c. ap. (Re.).

402. *P. verruculifera* Nyl. — Heilsberg, steril (Re.).

b) Hypogymnia (Nyl.) Bitter.

405. *P. tubulosa* (Schaer.) Bitt. — Heilsberg (Re.)

Parmeliopsis Nyl.

407. *P. aleurites* Ach. — Heilsberg (Re.).

408. *P. ambigua* (Ach.) Nyl. — Heilsberg (Re.).

28. Usneaceae.

Alectoria Ach.

411. *A. iubata* (L.) Nyl. — Regierungsbezirk Danzig, auf Blöcken (Li.).

Evernia Ach.

412. *E. prunastri* (L.) Ach. — Bei Heilsberg auch c. ap. (Re.). f. *gracilis* Ach. — Heilsberg (Re.).

Letharia (Th. Fr.) A. Zahlbr.

413. *L. arenaria* (Retz.) Harm. (?). — Vgl. dazu in meinen Nachträgen zur Thüringer Flechtenflora!

414. *L. divaricata* (L.) Hue. — Wenn bei der Ohlert'schen Flechte wirklich k+-Reaktion besteht, müßte eventuell nicht diese Art, sondern die verwandte *L. illyrica* A. Zahlbr. vorliegen.

Ramalina Ach.

415. *B. baltica* m. — Wurde auch (steril) von Re. bei Heilsberg gesammelt. — Nach der Beschreibung in Harmand „Lichens de France" fällt *R. baltica* möglicherweise zusammen mit der dort aufgestellten *R. pollinaria* Ach. f. *cucullata* Harm. Wenn die Pflanze, wie es mir scheint, von *R. pollinaria* spezifisch zu trennen ist, würde also in diesem Falle der Name *R. cucullata* (Harm.) m. die Prioritätsgeltung haben.

Weitere Vergleiche und Untersuchungen sind auf diesem Gebiete notwendig. Die Arbeit von Kreyer „Ueber die neue Flechte *Ramalina baltica* Lettau" in Bull. Jard. Imper. Botan. Pierre le Grand XIV 1914) ist mir leider bisher nicht zugänglich geworden.

417. *R. farinacea* Ach. — Heilsberg c. ap. (Re.).

419. *R. pollinaria* Ach. — Heilsberg (Re.). Allenstein c. ap. (St.).

420. *R. polymorpha* Ach. — Regierungsbezirk Danzig, auf Blöcken (Li.).

Usnea (Dill.) Pers.

423. *U. ceratina* Ach. Allegebiet zwischen Reußen und Ustrich-Schleuse (Kreis Allenstein), steril a. Betula (St.).

425. *U. florida* (L.) Hoff. var. *sorediifera* Arn. — Allenstein a. Betula c. ap. (St.).

426. *U. hirta* (L.) Hoff. — Von Re. bei Heilsberg c. ap. angegeben.

29. Caloplacaceae.

Caloplaca Th. Fr.

a) Eu-Caloplaca Th. Fr.

434. *C. citrina* (Hoff.) Th. Fr. — Regierungsbezirk Danzig, auf Blöcken (Li.).

b) Gasparrinia (Torn.) Th. Fr.

441. *C.* [*pusilla* var.] *turgida* (Mass.) — Die unter dieser Nummer zusammengefaßten beiden Arnold'schen Exsiccaten und beiden ostpreußischen Proben gehören, wie eine neuerliche Nachprüfung zeigte, jedenfalls doch nicht zu einer und der gleichen Art. Arn. Monac. 14 ist offenbar *Xanthoria boulyi* A. Zahlbr. Die Flechte von Schillgallen nähert sich dieser Art stark und gehört vielleicht auch dazu, jedoch ist das Material zu einer völligen Sicherstellung zu dürftig. Dagegen ist Arn. Monac. 203 eine *Caloplaca*, ebenso die Heilsberger Flechte; zu welcher Art beide zu stellen sind, muß vorläufig dahingestellt bleiben.

30. Theloschistaceae.

Xanthoria (Th. Fr.) Arn.

X. boulyi A. Zahlbr. — Vgl. oben unter Nr. 441!

442. *X. lychnea* (Ach.) Th. Fr. — Heilsberg a. Carpinus (Re.).

31. Buelliaceae.

Buellia Dnrs.

a) Catolechia (Fw.) Th. Fr.

445. *B. badia* (E. Fr.) Kbr. var. *bayrhofferi* Schaer. = *parasitica* Kbr. ist nach Rehm und Vouaux zu den parasitischen Pilzen zu rechnen und heißt dann *Karschia bayrhofferi* (Schaer.) Rehm.

Rhinodina (Mass.) Stzb.

461. *R. laevigata* Ach. — Die von Schwarzort angegebene *Rhinodina* gehört sicher hierhin; dagegen ist die von Re. bei Heilsberg auf Holz gesammelte sehr wahrscheinlich eine etwas verfärbte *R. exigua* (Ach.) Th. Fr.

32. Physciaceae.

Physcia (Schreb.) Wain.

465. *P. adglutinata* (Flk.) Nyl. — Eine hierhin zu stellende *Physcia*, die zur var. *subvirella* Nyl. [nicht „*virella*", wie es in den Beitr. fälschlich heißt] gebracht werden muß, fand Re. bei Heilsberg auch auf Rinde. Die ebendort auf Holz gesammelte Form gehört zu der gleichen Art und nähert sich deren var. *sorediata* Nyl.

467. *P. albinea* Ach. f. *teretiuscula* (Ach.) Nyl. = [*leptalea* DC. var.] *subteres* Harm. — Schwach entwickelt, aber c. ap., auf Gestein bei Heilsberg (Re.).

468. *P. ascendens* Bitt. f. *distracta* m. — Heilsberg (Re.)

469. *P. caesia* (Hoff.) Nyl. — Regierungsbezirk Danzig, auf erratischen Blöcken (Li.).

471. *P. farrea* Wain. f. *typica* Harm. — Heilsberg, steril. (Re.).

473. *P. leucoleiptes* (Tuck.) m. — Heilsberg (Re.) in mehreren Formen; eine f. *brunnea* Harm. × *caesiascens* m. dort auch c. ap.

476. *P. pulverulenta* (Hoff.) Nyl. f. *nuda* Harm. — Aehnlich auch bei Heilsberg (Re.).

478. *P. tenella* (Scop.) Bitt. — Annähernd auch bei Heilsberg (Re.). Ist wohl keine eigene Art, sondern als Form zu *P. ascendens Bitt.* zu stellen.

Anhang.

21. *Illosporium carneum* E. Fr. [zu *Nectria erythrinella* Tul.] — Auch bei Heilsberg, a. *Peltigera spuria* var. *erumpens*, leg. Re.

37. *Karschia bayrhofferi* (Schaer.) Rehm. — Vgl. oben bei Nr. 445!

28. *Patellaria atrata* E. Fr. = *Pragmopora lecanactis* Mass. — S.: Neue Bleiche bei Königsberg, a. (Weiden?-) Holz!

33. *Tichothecium* = *Discothecium gemmiferum* Tayl. var. *sendtneri* (Arn.) Keißl. — S.: Wiekau, a. dem Lager der *Physcia caesia*, a. erratischen Blöcken (determ. v. Keißler)!

Torula lichenum Keißl. — Vielleicht S.: Prilacken a. Espenrinde in veralteten Ap. von *Lecanora subfusca!*

38. *Zignoëlla obliqua* Rom. (det. v. Keißler). — S.: Cranz gegen Rosehnen, a. Weidenrinde!

Nach dem Abschluß dieser Arbeit erhielt ich durch Herrn Prof. Abromeit-Königsberg noch eine reichhaltige Sammlung ostpreußischer Flechten zur Durchsicht zugesandt, die von Herrn Oberlehrer Vogel-Königsberg gesammelt wurden. Indem ich wiederum von der Aufzählung jener darin enthaltenen Formen absehe, die als allgemein verbreitet und häufig in der Provinz bereits bekannt geworden sind, stelle ich in dem Folgenden die neuen Standorte der weniger häufigen oder aus unserm Gebiet noch weniger bekannten Arten zusammen.

216. *Cladonia alcicornis* Flk. — S.: Tenkitten (steril.).

224. *C. carneola* E. Fr. — S.: Bei Unterförsterei Wilhelmshorst (Kreis Fischhausen), steril.

225. *C. cenotea* (Ach.) Schaer. — Forstrevier Grünlauken (Kreis Wehlau), auf Baumstümpfen und bemoosten Blöcken.

227. *C. coccifera* (L.) Willd. — S.: Metgethen.

239. *C. furcata* (Huds.) Schrad. var. *scabriuscula* (Del.) Wain. [*surrecta* (Flk.) Wain.]. — S.: Steril. im Walde zwischen Neuhäuser und Pillau.

241. *C. gracilis* (L.) Hoff. var. *dilatata* (Hoff.) Wain. — Crutinner Forst (Kreis Sensburg).

243. *C. macilenta* (Hoff.) Nyl. — S.: Groß-Raumer Wald. Wald bei U.-F. Elchwalde (unweit Zehlau-Bruch).

245. *C. ochrochlora* Flk. — An verschiedenen Standorten gesammelt, jedenfalls in der Provinz häufig. S.: Dellgienen (c. ap.), Schwarzort (auf Pinus). Pöppelner Forst und Forstrevier Pfeil (Kreis Labiau), auf Baumstümpfen. U.-F. Elchwalde (beim Zehlaubruch). Grünlauken (Kreis Wehlau).

247. *C. pleurota* (Flk.) Schaer. — Crutinner Forst (Kreis Sensburg).

249. *C. rangiformis* Hoff. — S.: Wald zwischen Neuhäuser und Pillau.

494. *C. mitis* Sandst. — Brandenburger Heide bei Klein-Hoppenbruch (Kreis Heiligenbeil), unter Kiefern. Wald von Groß-Köwe (Kreis Wehlau).

302. *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoff. — Aus den Kreisen Preuß.-Eylau und Allenstein.

308. *Peltigera canina* (L.) Hoff.f. *subnitens* Harm. — S.: Dellgiener Wäldchen.

311. *P. polydactyla* (Neck.) Hoff. var. *hymenina* Ach. — S.: Schwarzort (Reiherberge) c. ap. Zwischen Pillau und Neuhäuser, c. ap., annähernd.

313. *P. spuria* (Ach.) DC. — S.: Hölle bei Medenau. Forstrevier Lansker-Ofen (Kreis Allenstein).

352. *Lecanora intumescens* Rebent. — S.: U.-F. Wilhelmshorst auf Rinde.

374. *Cetraria islandica* (L.) Ach. f. *platyna* Ach. — Klein-Hoppenbruch (Kreis Heiligenbeil), steril.

377. *C. chlorophylla* (Humb.) Schaer. — S.: Nahe Königsberg, auf Baumstumpf. Park von Gallingen (Kreis Friedland), auf Birke.

382. *Parmelia acetabulum* (Neck.) Duby. — S.: Heil.-Creutz, auf Carpinus, c. ap.

393. *P. olivacea* (L.) Nyl. — S.: Warnicker Forst bei Heil.-Creutz, auf Rinde.

396. *P. revoluta* Flk. — S.: Juditten, auf Rinde, steril und dürftig.

400. *P. sulcata* Tayl. — Borchersdorf (Kreis Königsberg), auf Rinde c. ap.

404. *P. physodes* (L.) Ach. — Fertil: (S.) Warnicker Forst; Lindendorfer Wald (Kreis Wehlau).

405. *P. tubulosa* (Schaer.) Bitter. — Von mehreren Standorten im Samland, Kreis Wehlau und Heiligenbeil. Jedenfalls in der ganzen Provinz häufig.

411. *Alectoria iubata* (L.) Nyl. f. *subcana* Nyl. — Forstrevier Lanskerofen (Kreis Allenstein). Annähernd auch: (S.) Schwarzort, auf Kiefern.

412. *Evernia prunastri* (L.) Ach. — S.: Bei U.-F. Wilhelmshorst (Kreis Fischhausen) c. ap.

418. *Ramalina fraxinea* Ach. var. *calicariformis* Nyl. — S.: Annähernd, bei Warnicken.

424. *Usnea dasypoga* (Ach.) Nyl. — S.: Schwarzort. Bei O.-F. Pfeil (Kreis Labiau). In größeren Waldungen wohl überall häufig.

504. *Physcia sciastrella* (Nyl.) Harm. — S.: Einige kleine und sterile Exemplare auf Sandstein (wahrscheinlich Weg- oder Grenzstein) an der Landstraße Powayen—Medenau, zwischen *Caloplaca pyracea* (Ach.) Th. Fr. — In den Nordostprovinzen bisher noch nicht nachgewiesen!

Die Verbreitung der Tatarischen Stufe in Westrußland und Deutschland sowie über den Charakter der Buntsandsteinformation.

Von

O. v. Linstow.

Mit einer Texttafel und einer Karte.

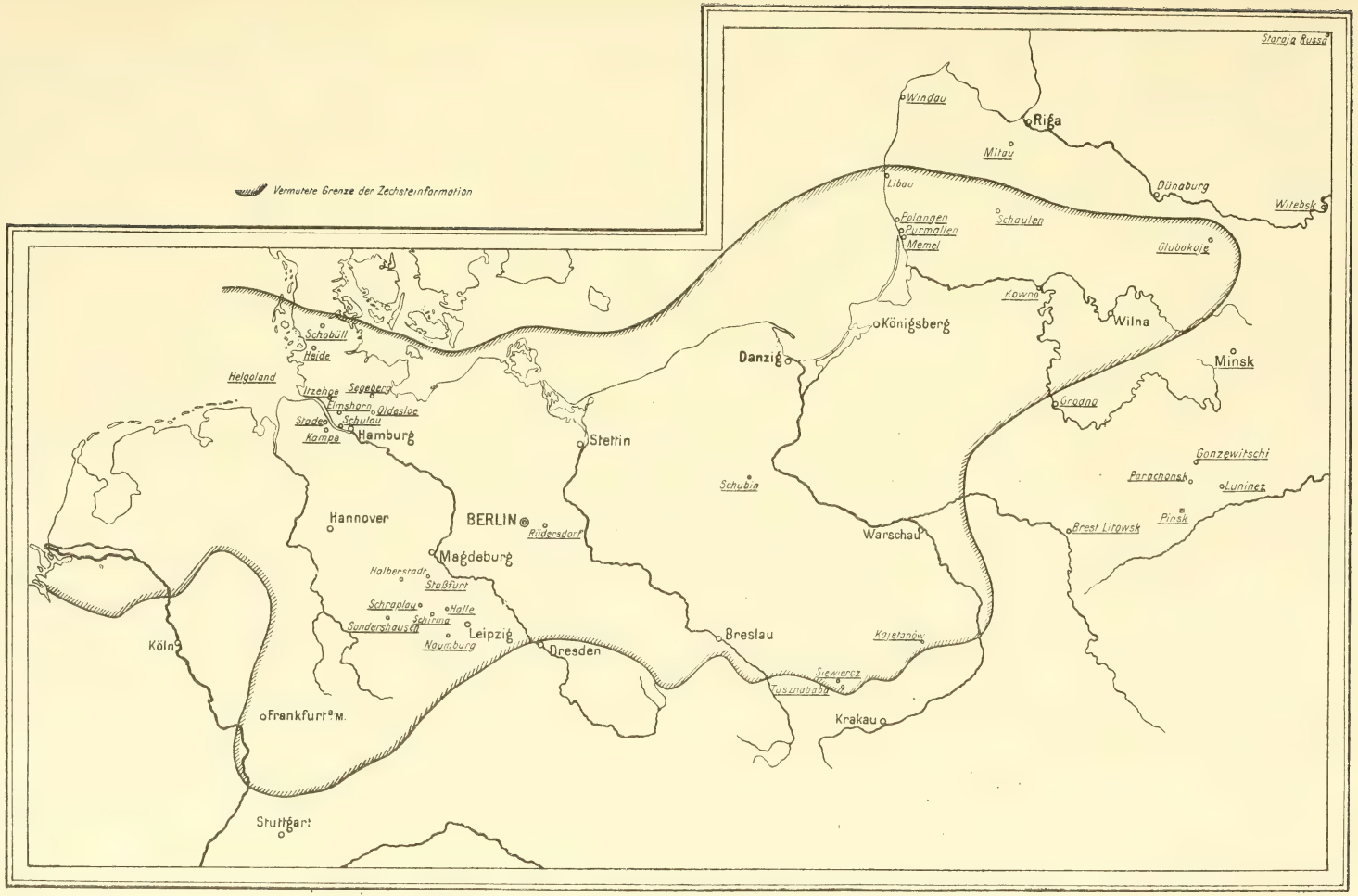
In gewaltiger Verbreitung treten in Rußland recht mächtige braunrote Tone auf, die, wie unten näher besprochen ist, stratigraphisch höheren Zechstein und tieferen Buntsandstein umfassen; sie wurden von Nikitin unter dem Namen der „Tatarischen Stufe" ausgeschieden.

In ihrer unteren Abteilung enthalten sie die Süßwassermuscheln Najadites, Palaeanodonta, Palaeomutela, auch Estherien sowie Landreptilien (Anomodonten). Der obere Teil führt u. a. Pflanzenreste wie Voltzia heterophylla, Equisetum arenaceum, seltener Glossopteris, aber auch Estheria minuta.

Die Ausdehnung dieser Tone in Mittelrußland ist nach gütiger Mitteilung von Prof. Andrée in Königsberg folgende: Mittlere Wolgagegend (Rubinsk-Jaroslaw), ferner die Gebiete des Gouv. Wologda nördlich von Moskau, sowie die Gouv. Kostrowa und Wiatka sowie Samara (hier u. a. im Bezirk Busuluk). Als besondere Fundorte von Glossopteris wird die kleine Dwina und Incholona angegeben, für Equisetum und Voltzia die Grube Wytschegda bei Kargalinsk. Besonders große Verbreitung besitzen die weinroten Mergel der Permotrias zwischen Samara und Ufa. Die internationale Karte von Europa gibt große Flächen der Permotrias an zwischen Nischninowgorod und Simbirsk, besonders zwischen dem 55. und 56.° n. Br. und 39. und 46.° ö. L. (v. Paris); ferner östlich und südöstlich von Samara bis zum Ural. Unter Quartärbedeckung ist nach der gleichen Karte Permotrias auch noch bis zum 60.° n. Br. weit verbreitet.

Versucht man diese Stufe der weinroten Tone (chem. oft Tonmergel) nach Westen zu verfolgen, so trifft man im Baltikum (Livland, Kurland) sowie in dem Gouv. Witebsk, Minsk und Grodno auf Bohrungen,[1]) die diese roten Tone nicht mehr angetroffen haben; es

[1]) Vgl. O. v. Linstow, Die Mineralquellen von Westrußland und Galizien. Kowno 1918. S. 34 u. 42.


Vermutete Grenze der Zechsteinformation
Staraja Russa
Windau
Riga
Mitau
Libau
Dünaburg
Witebsk
Polangen
Purmallen
Memel
Schaulen
Glubokoje
Kowno
Wilna
Königsberg
Danzig
Minsk
Grodno
Schobüll
Heide
Helgoland
Itzehoe
Segeberg
Elmshorn
Oldesloe
Stade
Schulau
Kampe
Hamburg
Stettin
Gonzewitschi
Parachonsk
Luninez
Schubin
Pinsk
Brest Litowsk
Warschau
Hannover
BERLIN
Rüdersdorf
Magdeburg
Halberstadt
Staßfurt
Schraplau
Halle
Schirma
Sondershausen
Leipzig
Naumburg
Dresden
Breslau
Kajetanów
Siewiercz
Tusznababa
Krakau
Köln
Frankfurt a/M.
Stuttgart

sind das die Bohrungen von Windau, Riga, Mitau, Witebsk, Minsk, Grodno, Ganzewitschi, Luninez, Parachonsk, Pinsk und Brest-Litowsk. Keine von ihnen hat, soweit man nach den Schichtenverzeichnissen urteilen darf, die Tatarische Stufe nachgewiesen, obwohl sie sämtlich bis in das Devon hineingetrieben wurden. Nachzutragen ist noch die Solbohrung von Staraja Russa (1819—1834) im Gouv. Nowgorod, die mit 224,18 m Tiefe ebenfalls im Devon stecken blieb, ohne Permotrias zu führen.

Erst westlich von Witebsk spinnt sich die Tatarische Stufe wieder an; der nächste Punkt ist Glubukoje, im nordöstlichen Teil des Gouv. Wilna, Kreis Disna, gelegen. Auch diese Bohrung endet im Devon, sie traf die permotriassischen Tone von 53.4—99,9 (= $46^1/_2$) m an. Ob diese Mergel, die, wie sich zeigen wird, nach Westen zu ungeheuer weit verbreitet sind, früher mit den mittelrussischen Vorkommen in Verbindung gestanden haben, ist unsicher; heute scheint, wie angedeutet, ein Zusammenhang nicht mehr zu bestehen.

Von Glubukoje an folgt nun nach Westen zu Punkt auf Punkt, an dem dieser Ton durch Bohrungen erschlossen wurde: Kowno von 88,70—201,46 (= 112,76) m; daneben fand er sich in einer zweiten Bohrung (Petersberg bei Kowno) als Tonmergel von 29,4—30,8 (= 1,40) m Tiefe in Form einer Scholle im Diluvium. Hiervon gelang es einer Probe habhaft zu werden, die Verfasser der Freundlichkeit des Beamtenstellvertreters Goebel vom früheren Militärbauamt Kowno verdankt. Dieser weinrote Tonmergel wurde der Analyse unterworfen, die ermittelte:

Eisenoxyd . . .	11,85 %
Kohlensaurer Kalk	18,86 %
	30,71 %.

Nach Norden schließt sich Schaulen an (60,08—80,20 = 20,12 m) und in der Richtung auf Ostpreußen zu folgt Polangen (Rußland; 69—219 m unter N. N. = 150 m), ferner Purmallen nördlich von Memel (87—225 m unter N. N. = 138 m; „Purmaller Mergel" von Jentzsch) und schließlich Memel selbst (97—257 m unter N. N. = 160 m).

Einen Markstein allererster Ordnung für das nordöstliche Deutschland nennt Jentzsch die Bohrung Schubin (Posen) mit Recht. Es ergab sich u. a., daß hier die permotriassischen Tone in söhliger Lagerung von 388,6—1636,4 m angetroffen wurden, also die gewaltige Mächtigkeit von 1248 m besitzen. Sie führen untergeordnet sandsteinähnliche Lager, z. T. mit Kreuzschichtung, und enthalten neben Pflanzenhäcksel und einem größeren Pflanzenrest Fischschuppen, insbesondere Ganoi-

den, sowie Estherien. Nach der Tiefe zu stellen sich dolomitische Kalksteine ein in meist papierdünnen Bänkchen, und Anhydritschnüre.

Nunmehr folgt nach Westen zu eine große Lücke, Permotrias ist bisher weder in Westpreußen noch in Pommern und Mecklenburg bekannt geworden; erst in Holstein mehren sich die Fundpunkte wieder. Als erster ist Stipsdorf bei Oldesloe zu nennen, wo rote Tone zu Tage gekommen sind. Das gleiche Gestein ist in Kampe bei Stade sowie bei Heide erbohrt, dagegen erwies sich das Vorkommen von Schobüll als eine diluvial verschleppte Scholle. Die wichtigste von allen Bohrungen in diesem Gebiet ist aber die von Lieth bei Elmshorn, in der diese Tone mit 1300 m Mächtigkeit nicht durchsunken wurden.

Bekannt ist schon seit langem das Auftreten von rotem Tongestein auf Helgoland. Dames[1]) teilt die Felsschichten in zwei Komplexe und rechnet den unteren zum Zechstein, den oberen zum Unteren Bundsandstein. Der erstere wird als „eine einheitliche Folge rotbrauner, dickbankiger, kalkhaltiger, auf den Schichtflächen häufig Glimmerblättchen führender Tone" charakterisiert, die nur durch einige etwa 20 cm mächtige Schichten eines weißen, zerreiblichen Sandes unterbrochen wird. Die obere Partie zeigt dagegen „einen unregelmäßigen Wechsel von roten, schieferigen Tonen mit grünlich-grauen oder rot und grün gefleckten Kalksandsteinen und dünn geschichteten grauen Kalken".

Neuerdings hat W. Wolff[2]) versucht, diese Ablagerungen als Röt und Mittleren Buntsandstein zu deuten, ohne irgendwie zwingende Beweise vorzubringen. Die weite Verbreitung der permotriassischen Tone in dem benachbarten Holstein sowie die petrographische Ausbildung der unteren Partie des Sockels als rote Tone, die dem ganz überwiegend aus Sandsteinen bestehenden Mittleren Buntsandstein durchaus fremd sind, ist die Veranlassung, es bei der alten Dames'schen Gliederung zu belassen. Auch der Fund von Capitosaurus Helgolandiae[3]) im oberen Teil der Schichtenfolge beweist nichts für Mittleren Buntsandstein, da dieses Tier nach Schroeder zwar mit C. nasutus aus dem Mittleren Buntsandstein von Bernburg nahe verwandt, aber nicht ident ist. „Diese Feststellung zerstört die an den Helgoländer Fund

[1]) W. Dames, Ueber die Gliederung der Flötzformationen Helgolands. Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Phys. math. Kl. 1893. 21 S.

[2]) W. Wolff, Zur Geologie von Helgoland. Jahrb. d. Kgl. Pr. Geol. Landesanst. f. 1911, I. S. 183—186.

[3]) H. Schroeder, Ein Stegesophalenschädel von Helgoland. Jahrb. d. Kgl. Pr. Geolog. Landesanst. f. 1912, II. S. 232—264.

geknüpfte Hoffnung, auf diesem Wege zu einer einwandfreien Gliederung der fraglichen roten, für Buntsandstein und Zechstein gehaltenen Schichten Helgolands zu gelangen" (Schroeder). Hiernach würde Capitosaurus Helgolandiae nach Wolff im unteren Röt, nach der Auffassung von Dames im tiefsten Buntsandstein auftreten, in beiden Fällen also nicht im Mittleren Buntsandstein, dem Bett von C. nasutus.

Die petrographische Eintönigkeit der tatarischen Stufe gestattet es, sie überall leicht wieder aufzufinden und trotz der großen räumlichen Ausdehnung ein gleiches Alter für diese Bildungen anzunehmen; bereits Jentzsch hat auf die Uebereinstimmung der Helgoländer Gesteine mit den ostpreußischen Vorkommen hingewiesen. Das Alter dieser Tone ist in Mittelrußland in ihrer oberen Abteilung durch Führung der eingangs genannten Pflanzenreste (Voltzia, Equisetum und Glossopteris) als Trias gekennzeichnet, und der Auffassung von Tornquist[1]), daß sie wegen Auftretens von Glossopteris nicht zur Trias gehören, sondern zum Perm, muß entschieden widersprochen werden. Denn Glossopteris ist vom Karbon bis zum Jura vorhanden, hat aber ihre Hauptverbreitung im Perm und in der Trias, worüber bei Potonié[2]) das Nähere zu finden ist.

Das Alter der liegenden Abteilung ist ebenfalls völlig sichergestellt. Nach Grewingk gehen in der Bohrung von Purmallen die tiefsten Schichten in Dolomit und Kalkstein des Zechsteins über; er bestimmte von Fossilien u. a. Pleurophorus costatus Br., Gervillia antiqua Münst., Productus horridus Sow., Terebratula sp., Stenopora sp. In ähnlicher Weise folgen auf die weinroten Mergel von Memel nach unten kristalline Kalke und Dolomite des Zechsteins, führen hier aber leider keine Fossilien; durchaus ähnlich liegen die Verhältnisse bei Polangen.

Diese Auffassung, daß der untere Teil der tatarischen Stufe dem Zechstein, der obere der Trias angehöre, wird in ausgezeichneter Weise bestätigt durch die Tiefbohrung von Schubin. Hier sind nach Jentzsch[3]) diese Tone eingeschlossen zwischen Sandsteinen, die wegen ihrer Ueberlagerung durch Röt (rotes Tongestein mit Myophoria costata; darüber folgt Muschelkalk) als Mittlerer Buntsandstein sichergestellt sind. Nach der Tiefe zu schieben sich aber zwischen die weinroten Tone papierdünne Lamellen dolomitischer Lagen ein, die in

[1]) A. Tornquist, Geologie von Ostpreußen. Berlin 1910. S. 25.

[2]) H. Potonié, Lehrb. der Pflanzenpalaeontologie. Berlin 1899. S. 350.

[3]) A. Jentzsch u. G. Berg, Die Geologie der Braunkohlenablagerungen im östlichen Deutschland. Abh. d. Kgl. Pr. Geol. Landesanst. N. F. Heft 72. Berlin 1913. S. 12 ff.

noch größerer Tiefe durch Anhydritschnüre abgelöst werden. Diese ganze Serie ruht auf Steinsalz mit Kali- und Magnesiasalzen; die Bohrung endet in 2149,45 m Tiefe.

Im einzelnen ist es wichtig zu erfahren, wie weit etwa nach unten die weinroten Mergel in die Zechsteinformation eingreifen. Leider ist eine genaue Auskunft aus palaeontologischen Gründen heute unmöglich, denn die spärlichen Fossilien, die sich in dem Bohrloch von Purmallen gefunden haben, besagen stratigraphisch garnichts. Nach Meinecke[1]) treten hier auf

Productus Cancrini de Vern.
„ horridus Sow.
Dielasma elongata v. Schl. sp.
Pleurophorus costatus Brown
Bakewellia ceratophaga v. Schl.
„ antiqua Münster;

eine vollständige Liste der 24 Arten gibt Berendt in Jahrb. d. Pr. Geol. Landesanst. f. 1883, S. 652.

Ob hier wirklich Productus Cancrini und horridus zusammen gelebt haben und nicht nach gütiger mündlicher Ansicht des Herrn Geheimrat E. Zimmermann bei der ersteren Art eine Verwechslung in der Bestimmung mit Strophalosia Morrisiana erfolgt ist, läßt sich nicht entscheiden. Auch ist nach Hermann L. F. Meyer[2]) Productus Cancrini ausschließlich auf das Zechstein-Konglomerat beschränkt, während nach Meinecke P. horridus erst etwas höher, nämlich im Mutterflöz auftritt, von da aber gelegentlich sogar bis in den Oberen Zechstein hinauf beobachtet wird.[3]) Hiernach läßt sich also der genauere Horizont des Zechsteins von Purmallen nicht feststellen.

Verfolgt man die tonigen Grenzgesteine vom Zechstein zur Trias in Deutschland weiter nach Süden zu, so zeigt sich, daß auch bei Rüdersdorf östlich von Berlin in gleichem Niveau rote Tone vorkommen, doch ist ihr Charakter gegenüber den bisher erwähnten Vorkommen nicht mehr so einheitlich und gleichmäßig entwickelt. Denn es treten hier, wie verschiedene Tiefbohrungen ergeben haben, neben roten Tonen auch bläulich gefärbte auf, die mit Kalksteinen

---

[1]) F. Meinecke, Das Liegende des Kupferschiefers. Jahrb. d. Kgl. Pr. Geol. Landesanst. f. 1910, II. S. 293, 295 und 296.

[2]) Hermann L. F. Meyer, Die Gliederung des Zechsteins. Ber. Oberrhein. Ges. f. Nat.- u. Heilk. zu Gießen. N. F. 6 (1914). S. 128.

[3]) Hermann L. F. Meyer, Der Zechstein in der Wetterau und die regionale Bedeutung seiner Facies. Ber. Oberrh. Ges. f. Nat.- u. Heilk. zu Gießen 5 (1912). S. 91.

oder Dolomitlagen wechseln, ferner rote und bläuliche, auch graue Schieferletten, Bröckeltone und vor allem Sandsteine mit Rogensteinbänken.

In Mitteldeutschland sind gleiche oder ähnliche Gesteine seit langem bekannt, besonders aus der Gegend des Magdeburg-Halberstädter Salzbeckens (auch bei Schraplau, Halle, Schirma, Sondershausen, Naumburg). Es sind das Schichten, die von E. Zimmermann I als „Rotes Tongestein" bezeichnet und ausgeschieden sind.

Rote Mergel werden auch noch aus Polen von R. Michael [1]) erwähnt, der sie von Siewerz und Tuczna Baba anführt und sie unter Vorbehalt als Aequivalente des Zechsteins auffaßt; ferner werden nach ihm bei Kajetanów, 7 km nordöstlich von Kielce, fossilführende Zechsteinkalke von roten Zechsteinmergeln überdeckt, die als Aequivalente der tatarischen Stufe aufzufassen sind.

Fraglich ist, ob schließlich gewisse Tone im sächsisch-böhmischen Grenzgebiet hierher gehören, die bei Hohnstein, Sternberg und Khaa auftreten. Sie befinden sich in überkippter Lagerung unter der sogenannten Hohnsteiner Ueberschiebung zwischen Granit und Jura eingeklemmt. Petrographisch handelt es sich um fossilfreie bunte Tone von gelber, blauer oder blutroter Farbe von 2 (Sternberg) bis 30 (Hohnstein) m Mächtigkeit. Bruder [2]) vergleicht sie mit gewissen Grenzschichten des Oberen Zechsteins und Unteren Buntsandsteins im Königreich Sachsen.

Die Ausdehnung des roten Gesteins an der Grenze vom Zechstein zum Buntsandstein deckt sich nicht ganz mit der Verbreitung der Zechsteinformation selbst, sondern bleibt hinter dieser etwas zurück. Denn wie besonders die Untersuchungen von Denckmann, Leppla Dienemann und Bücking ergeben haben, ist die Ausbildung der Zechsteinformation vor allem in der Provinz Hessen ziemlich abweichend gegenüber der sonstigen Entwicklung; es sind echte Küstenbildungen, die später vom Ostrand des Rheinischen Schiefergebirges bis zur Wetterau durch die Arbeiten von Stille, Möhring, Hermann L. F. Meyer u. a. weiter verfolgt sind. Hier herrschen im Oberen Zechstein grobklastische Sedimente vor, und die Trias beginnt sofort mit echten Sandsteinen, die feinkörnig, tonig und dünngeschichtet entwickelt sind. In ähnlicher Weise macht sich auch in anderen Gegenden

[1]) R. Michael, Der geologische Aufbau Kongreß-Polens. Handbuch von Polen, II. Aufl. Berlin 1918. S. 29—76.

[2]) G. Bruder, Neue Beiträge zur Kenntnis der Juraablagerungen im nördlichen Böhmen. II. Sitzber. math. natr. Kl. Akad. Wiss. Wien 93. 1886. S. 200.

Deutschlands eine abweichende Ausbildung überall da geltend, wo Flachwasser- und Uferbildungen auftreten.

Auch die Frage der Bröckelschiefer muß hier kurz gestreift werden. Wie bekannt, sind es sandarme Ablagerungen an der Basis des Buntsandsteins, die ihre größte Mächtigkeit mit 70 m im Spessart erreichen; auch sie gehören als „Tongesteine" zu den permotriassischen Grenzgliedern. Die Verfolgung ihrer faziellen Entwicklung, d. h. der Uebergang in dünnplattige, feinkörnige, tonige Sandsteine mit Schieferletten in nordöstlicher Richtung liegt außerhalb des Rahmens dieser Arbeit; diese Verhältnisse sind bereits von Hermann L. F. Meyer[1]) u. a. eingehend berührt worden.

Soweit die Verbreitung roter Tongesteine an der Grenze von Perm zur Trias. Es zeigt sich, daß zu jener Zeit bis tief nach Mitteldeutschland hinein eine Folge von roten Tonen sedimentiert wurde, die besonders in ihrer nördlichen Verbreitung ungewöhnliche Mächtigkeiten aufweisen. Wie die Verhältnisse in der Bohrung Lieth bei Elmshorn liegen, d. h., ob hier die 1300 m Tone wirklich völlig horizontal liegen, ließ sich nicht mehr mit Sicherheit feststellen. Dagegen ist schon oben hervorgehoben, daß bei Schubin die durchbohrten Schichten, also auch die 1200 m Tone, söhlig lagern, daß hier also die Tone die wahre Mächtigkeit von 1200 m besitzen. Woher kommt nun diese ungeheure Menge Ton an der Wende der Perm- zur Triaszeit?

Betrachtet man die Entwicklung des salzführenden Zechsteins in Deutschland, so ergibt sich Folgendes. Nach der Transgression des Zechsteinmeeres, bedingt durch eine weit ausgedehnte flächenhafte Landsenkung („epirogenetische Bodenbewegung"), erfolgte durch Abschnürung vom Weltmeer bei geichzeitigem Nachlassen der tektonischen Bewegungen eine Eindampfung des Meeres, es kam während eines tropischen Klimas zur Bildung der bekannten Stein- und Kalisalzlager. Allem Anschein nach ist dieses Zechsteinmeer nicht von hohen Gebirgen umsäumt gewesen, wenigstens nicht an seiner Nordküste. Es mag hier vergleichsweise so die Küsten bespült haben, wie etwa heute die Nordsee und Ostsee den flachen Saum des norddeutschen Tieflandes umbranden. Denn es fehlt hier dem jüngeren Zechstein jedwede Beimengung grobklastischer Sedimente, nur sandarme Tone, die tatarische Stufe, wurden in ungewöhnlicher Mächtigkeit abgelagert. Dabei kann es wohl keinem Zweifel unterliegen, ob diese Zufuhr des tonigen Materials überwiegend von Norden oder von

[1]) Hermann L. F. Meyer, Frankenberger Zechstein und grobklastische Bildungen an der Grenze Perm-Trias. Jahrb. d. Kgl. Pr. Geol. Landesanst. f. 1910, I. S. 433.

Süden her erfolgte. Eine Entscheidung dieser Frage an der Hand der Korngröße der verfrachteten Ablagerungen läßt sich freilich nicht herbeiführen, da die Tone im gesamten Verbreitungsgebiet keine sonderlichen Unterschiede nach dieser Richtung hin erkennen lassen, — im Gegensatz zu der Buntsandsteinformation, bei der nach v. Koenen die Gesteine von Süden nach Norden immer feinkörniger werden, „die Conglomerate der Vogesen werden in der Breite des nördlichen Harzrandes durch meist dünnschichtige, vorwiegend schluffige oder tonige Sedimente vertreten". Untersucht man aber die Gesteine im Südwesten des damaligen Zechsteinmeeres, so können derartige Tonmengen wohl kaum von dem z. T. schon denudierten Rheinischen Schiefergebirge abgeleitet werden. Denn diese ungewöhnliche Menge von rotem Ton verlangt als Muttergestein Mineralien, aus deren Zersetzung und Verfrachtung Tone entstehen können, und es erscheint fraglich, ob durch Abtragung der dem Zechsteinmeer im Südwesten oder Süden vorgelagerten Schiefer, Grauwacken usw. rote Tone bis zu einer Mächtigkeit von 1200 m aufbereitet werden konnten.

Leichter wird die Erklärung ihrer Bildung, wenn man sie aus der Zersetzung der gewaltigen, im Norden von Europa und Asien vorgelagerten archäischen Schichtenreihen ableitet, die sich in Schweden, Norwegen, Finnland, Nordrußland usw. in breitester Ausdehnung vorfinden. Sie bestehen wie bekannt aus Gneisen, Graniten, Porphyren, Diabasen, Urkalken usw. und sind, was wichtig ist, weder der kaledonischen (mit Ausnahme des mittleren Norwegen) noch der karbonischen Faltung unterworfen gewesen, wurden auch kaum mehr nennenswert, von den südlichen Randgebieten und Lofoten abgesehen, von jüngeren Sedimenten überlagert.

Dieses gewaltige Gebiet ist demnach während eines erheblichen Teiles des Paläozoikums (Karbon, Perm) gemäß den damaligen klimatischen Verhältnissen einer tropischen Verwitterung ausgesetzt gewesen, und es muß hier zu einer intensiven Lateritbildung gekommen sein, analog der gleichen Erscheinung in den Tropen, die nach neueren Untersuchungen von R. Lang (1915) auf ein mäßig feuchtes und heißes Klima hinweist.

Wie angedeutet, hörte die Bodenbewegung gegen Ende der Zechsteinzeit ganz oder nahezu ganz auf, da zur jüngeren Zechsteinzeit eine Eindampfung des Meeres stattfand. Aber noch vor Schluß der Zechsteinzeit muß von neuem die Bodenbewegung wieder aufgelebt sein, denn einer Mächtigkeit der permo-triassischen Tone von 1200 m (Schubin) muß auch eine Bodensenkung um diesen Betrag entsprochen haben. Während dieser langsam fortschreitenden und kontinuierlich

wirkenden Einmuldung wurden von Norden her fortgesetzt die tonigen, lateritischen Produkte der zersetzten archäischen Gesteine nach Süden zu verfrachtet und sanken hier zu Boden. Da dieses rote Tongestein recht arm an sandigen Beimengungen ist, kann es sich wohl nur um zubringende Flüsse gehandelt haben, die ein außerordentlich geringes Gefälle besaßen, da ja bei irgendwie gesteigerter Stromgeschwindigkeit sofort gröberes klastisches Material abgelagert wäre. Diese Überlegung stimmt gut mit der Darstellung der vorhin angeschnittenen orographischen Verhältnisse überein, nach denen im Norden des dem Zechsteinmeer vorlagernden Gebietes keine Erhebungen vorhanden waren, die irgendwie reißende Ströme bedingt hätten. Vielleicht kann man annehmen, daß ein Teil des Archaikums zur jüngeren Zechsteinzeit schon so weit abgetragen und denudiert war, daß es als eine das Zechsteinmeer kaum oder nur wenig überragende Fastebene dalag.

Diese Bodensenkung war mit Beginn des Buntsandsteins keineswegs zur Ruhe gekommen, sondern setzte sich während der ganzen Buntsandsteinzeit weiter fort. Freilich ist ein erheblicher Unterschied gegenüber der oberpermischen Bewegung unverkennbar, es fehlt ihr nämlich die Gleichmäßigkeit. Das ergibt sich unmittelbar ebenso aus der Beschaffenheit der Sedimente wie aus dem Inhalt an organischen Resten. Wenn man deutliche Netzleisten in der Buntsandsteinformation wahrnimmt, wenn man gewisse Erscheinungen als fossile Regentropfen, andere als Wellenfurchen deuten kann, wenn man in Konglomeraten Thüringens echte Windschliffkanter beobachtet, so heißt das nichts anders, als daß einzelne Gebiete damals zeitweise Festland waren. Dazu kommt das Auftreten von Landpflanzen wie Sigillaria, Pleuromeia, Equisetum, Neuropteridium, Anomopteris, Voltzia und Pinites in Hessen und Anhalt, sowie die Erhaltung von Tierfährten (Chirotherium), die soeben durch Willruth und Walther eine erneute Bearbeitung erfahren haben; auch die Stegocephalen von Anhalt, Hessen, dem Solling und dem Schwarzwald wären hier noch anzuführen. Andererseits zwingt die Verbreitung sicher mariner Fossilien im Mittleren Buntsandstein an eine Mitwirkung des Meeres zu jener Zeit zu denken. Verfolgt man zunächst rein geographisch das Vorkommen von Gervillia Murchisoni Gein., so hat sich durch die Arbeiten von Denckmann, Kolesch, Wüst, Blankenhorn u. a. gezeigt, daß diese Reste eine ungewöhnlich große Verbreitung besitzen. Dieses sicher marine Tier ist nunmehr nachgewiesen von Hessen über Südhannover bis nach Ostthüringen. Angesichts dieser ungewöhnlich großen Verbreitung kann man nicht mehr von einem Relikt in einem Binnensee reden, denn Blankenhorn bemerkt mit Recht, daß ein derartiger „Binnensee" einen

Durchmesser von 240 km besitzen würde! Auch die Anzahl der Individuen ist außerordentlich hoch; so kennt Denckmenn von Bl. Gilserberg in Hessen allein 200 Fundorte von Gervillia Murchisoni; Blankenhorn verzeichnet auf Bl. Schwarzenborn über 30 neue Vorkommen, auf Bl. Ludwigseck 2, auf Bl. Neukirchen 77, endlich auf Bl. Nieder-Aula 52. „Diese Zahlen der Fundorte hätte ich noch beliebig vermehren können, wenn mir mehr Zeit zum Suchen zur Verfügung gestanden hätte."

Auch die vertikale Verbreitung dieses Fossils ist recht groß, konnte doch Wüst im östlichen Harzvorlande drei verschiedene, durch ziemlich mächtige Sedimente getrennte Muschelbänke unterscheiden, und nach ihm wurden mehrere Gervillienlager durch Grupe im Solling und durch Blankenhorn im Knüllgebirge (Hessen) festgestellt.

Nicht so häufig, aber gelegentlich noch massenhaft tritt Aucella Geinitzi v. Fritsch auf (Mansfelder Mulde). Alle übrigen marinen Tierformen sind ungleich spärlicher verteilt; ein Pecten von Marburg ist fraglich, Anoplophora ist in Hessen beobachtet worden, eine Tellina-ähnliche Form ebenda, aus Thüringen wird eine Myophoria- oder Myacites-ähnliche Muschel, von Nordhausen eine Aviculide angeführt; von Gastropoden sei Turbonilla (?) Weißenbachi J. Walther (Thüringen) erwähnt und eine Rissoa (Rüdersdorf). Nimmt man dazu noch die hier im Mittleren Buntsandstein beobachteten Pseudomorphosen nach Steinsalz, die wohl als Eindampfungsreste zu deuten sind, so unterliegt es gar keinem Zweifel, daß in jener Periode zeitweise ganz gewaltige Gebiete vom Meere überflutet gewesen sind.

Ferner ist noch der Fische und Estherien zu gedenken. Mit den ersteren ist nicht viel anzufangen; es handelt sich um Ganoidfische wie z. B. Semionotus gibber v. Seebach, die eine Entscheidung, ob Süßwasser- oder marine Fische, nicht zulassen. Ihre Häufigkeit ist so groß, daß Wüst in der Mansfelder Mulde einen eigenen Horizont der Fischbänke ausscheiden konnte: „Die Fischbänke stellen nach meinen Erfahrungen den fossilreichsten Horizont unseres Buntsandsteines dar."

Nun zu den Estherien. Es ist bekannt, daß in der Trias verschiedene Arten von Estheria und Estheriella auftreten in einem z. T. außerordentlichen Reichtum an Individuen; Picard hat vor einiger Zeit die einzelnen Arten beschrieben und abgebildet. Recht bestritten war bisher die Frage, ob diese Phyllopoden marine, brackische oder Süßwasserformen darstellen. Verfolgt man diesen Stamm rückwärts, so finden sich die ältesten Reste des Devons sicher in marinen Gesteinen. Das Auftreten dieser Gruppen mit den oben angeführten marinen Lebewesen des Mittleren Buntsandsteins zusammen veranlaßt

** Meßtischblätter, auf denen Gervillia Murchisoni Gein. gefunden ist.

Salzufeln	Lemgo	Bösingfeld	Ärzen	Kirchohsen	Salzhemmendorf	Gronau	Sibesse	Bockenem	Ringelheim	Salzgitter	Hornburg	Hessen	Jerxheim	Wegersleben	Oschersleben	Wanzleben	Dodendorf	Schönebeck	Leitzkau	Lindau	Nedlitz	Stackelitz	Klepzig
Lage	Detmold	Blomberg	Pyrmont	Ottenstein	** Eschershausen	** Alfeld	Freden	** Lamspringe	Hahausen	Goslar	Vienenburg	Osterwiek	Dingelstedt	Schwanebeck	Gröningen	Egeln	Atzendorf	Kalbe	Barby	Zerbst	Mühlstedt	Hundeluft	Straach
Senne	Horn	Steinheim	Schwalenberg	Holzminden	Stadt-Oldendorf	Dassel	Einbeck	Gandersheim	Seesen	Zellerfeld	Harzburg	Wernigerode	Derenburg	Halberstadt	Wegeleben	Kochstedt	Stassfurth	Nienburg	Wulfen	Aken	Dessau	Koswig	Wittenberg
Paderborn	Altenbecken	Driburg	Brakel	Höxter	Sieversshausen	Lauenburg	Moringen	Westerhof	Osterode	Riefensbeck	St. Andreasberg	Elbingerode	Blankenburg	Quedlinburg	Ballenstedt	Aschersleben	Güsten	Bernburg	Köthen	Quellendorf	Raguhn	Gräfenhainichen	Kemberg
Etteln	Lichtenau	Willebadessen	Borgholz	Karlshafen	Uslar	** Hardegsen	Nörten	Lindau	Giebeldehausen	Lauterberg	Zorge	Beneckenstein	Hasselfelde	Harzgerode	Pansfelde	Leimbach	Gerbstädt	Könnern	Gröbzig	Zörbig	Bitterfeld-West	Bitterfeld-Ost	Söllichau
Fürstenberg	Kleinenberg	Peckelsheim	Borgentreich	Trendelburg	Ödelsheim	Dransfeld	Göttingen	** Waacke	Duderstadt	Gerode	Ellrich	** Nordhausen	Stolberg	Schwenda	Wippra	Mansfeld	Eisleben	** Wettin	** Halle-Nord	Landsberg	Brehna	Delitzsch	Düben
Madfeld	Marsberg	** Warburg	Liebnau	Hofgeismar	Hann. Münden	Jühnde	Reinhausen	** Gelliehausen	Berlingerode	** Wollis	Bleicherode	** Hayn	Heringen	Kelbra	Sangerhausen	Riestedt	Erdeborn	** Schraplau	** Halle-Süd	Dieskau	Zwochau	Zschortau	Eilenburg
Adorf	Mengeringhausen	Arolsen	Wolfhagen	Wilhelmshöhe	Kassel	Ermschwird	Witzenhausen	Heiligenstadt	Dingelstädt	** Nieder-Orschel	Gr. Keula	Immenrode	** Sondershausen	Frankenhausen	Artern	Ziegelroda	Querfurt	Schafstädt	Merseburg West	Merseburg Ost	Schkeuditz	Leipzig	Pehritzsch
Goddelsheim	Korbach	Waldeck	Naumburg	Besse	Ober-Kaufungen	Gr. Almerode	Allendorf	Kella	Lengenfeld	Mühlhausen	Körner	Ebeleben	Greussen	Kindelbrück	Schillingstädt	Wiehe	Bibra	Freiburg	Weissenfels	Lützen	Gr. Görschen		
Modebach	Fürstenberg	Bad Wildungen	** Fritzlar	Gudensberg	Melsungen	Lichtenau	Waldkappel	Eschwege	Treffurt	Langula	Langensalza	Tennstedt	Gebesee	Sömmerda	Kölleda	Buttstedt	** Eckartsberga	Naumburg	** Stössen	Hohenmölsen	Predel		
Frankenberg	Frankenau	Kellerwald	Borken	** Homberg	Altmorschen	Seifertshausen	Sontra	Herleshausen	** Kreuzburg	Mihla	Henningsleben	Gräfentonna	Andisleben	Stotternheim	Neumark	Rossla	Apolda	Kamburg	** Osterfeld	Zeitz	Meuselwitz	Windischleuba	Bocka
Wetter	** Rosenthal	** Gilserberg	** Ziegenhain	** Schwarzenborn	** Ludwigseck	Rotenburg	Hönebach	Gerstungen	** Eisenach-West	Eisenach-Ost	Fröttstedt	Gotha	Neu-Dietendorf	Erfurt	Weimar	Magdala	Jena	** Bürgel	** Eisenberg	Langenberg	Großenstein	Altenburg	Lohma
Marburg	Kirchhain	** Neustadt	** Schrecksbach	** Neukirchen	** Ndr.-Aula	Hersfeld	Friedewald	Vacha	Salzungen	Brotterode	Waltershausen	Ohrdruf	Arnstadt	Osthausen	Kranichfeld	Blankenhain	** Kahla	** Roda	** Gangloff	Gera	Ronneburg	Gößnitz	Ndr. Wiera
Niederwalgern	Amönebburg	Niederklein	Alt-Hattendorf	Lingelbach	Greitenbach	Eiterfeld	Geisa	Lengsfeld	Altenbreitungen	Schmalkalden	Tambach	Gräfenroda	Plaue	Stadt Ilm	** Stadt Remda	Rudolstadt	** Orlamünde	** Neustadt	Triptis	Weida	Waltersdorf	Fraureuth	
Siechertshausen	Nordeck			Bhf. Salzschlirf	Salzschlirf	Hünfeld	Spahl	Tann	Oberkatz	Wasungen	Mehlis	Suhl	Ilmenau	Königsee	** Schwarzburg	** Saalfeld	Ziegenrück	Pörmitz	Zeulenroda	Naitzschau	Greiz		
Gießen		Schotten		Hosenfeld	Großenlüder	Fulda	Kleinsassen	Hilders	Helmershausen	Meiningen	Themar	Schleusingen	Masserberg	Breitenbach	Gräfenthal	Probstzella	Liebengrün	Schleiz	Lössau	Bernsgrün			
			Lichtenroth	Hintersteinau	Romerz	Weyhers	Gersfeld	Sondheim	Ostheim	Renwertshausen	Dingsleben	Hildburghausen	Eisfeld	Steinheid	Spechtsbruch	Lehesten	Lobenstein	Hirschberg	Gefell				

uns, sie hier als marine Formen zu betrachten, allerdings mit dem Bewußtsein, daß das Meer zur Buntsandsteinzeit recht flach war; es handelt sich daher um Seichtwasserformen des Meeres. Dagegen war oben angeführt, daß in Rußland Estheria in großer Verbreitung im Verein mit typischen Süßwasserformen gelebt hat, denen jede Beimengung mariner Arten durchaus fehlt. Diese Gattung hat daher zur Trias sowohl im Flachmeer wie im Süßwasser ihr Fortkommen gefunden. Bekannt ist andererseits, daß sich die heutigen Estherien nur in wärmeren Regionen des Süßwassers vorfinden. Es hat also biologisch eine allmähliche Wanderung aus dem tieferen Meer (Paläozoikum) über ein seichtes Meer (Trias) zum Süßwasser hin (Gegenwart) stattgefunden.

Alles in allem ist demnach der Mittlere Buntsandstein Deutschlands z. T. recht reich an marinen Tierresten, aber arm an Arten.

Weniger ist über den Unteren Buntsandstein zu sagen. Hier sind fast nur Estherien bekannt, die entsprechend ihrem Auftreten im Mittleren Buntsandstein wohl auf eine mindestens zeitweise Ueberflutung durch das Meer hinweisen; erst in höheren Lagen stellt sich Gervillia Murchisoni ein. Mit dem marinen Charakter auch dieser Abteilung stimmt noch gut das Auftreten von Anhydritknollen überein, die gelegentlich im Unteren Buntsandstein beobachtet werden.

Dieser eben geschilderte gewaltige Einfluß des Meeres bei dem Unteren und Mittleren Buntsandstein ist nun schlecht in Einklang zu bringen mit einer Wüstenbildung oder einer vorwiegend äolischen oder fluviatil-kontinentalen Entstehungsweise. Die Ausführungen decken sich vielmehr mit den Ansichten von Blankenhorn, v. Koenen, Deecke u. a., nach denen es sich beim Buntsandstein im wesentlichen um Absätze eines seichten Meeres handelt, das periodisch austrocknete und sich zurückzog. Vielleicht könnte man das deutsche Buntsandsteingebiet am ehesten vergleichen mit einem gewaltigen Aestuarium, nur mit dem Unterschied, daß der Wechsel von Land und Meer nicht auf den kurzfristigen Einfluß von Ebbe und Flut zurückzuführen ist, sondern ungleich größere geologische Zeitläufte umfaßt und ausschließlich tektonisch bedingt ist. Denn es ist einleuchtend, daß dieser ganze fortgesetzte Wechsel von Land und Meer nur durch ein unregelmäßiges Einsinken der Erdrinde zu erklären ist, und damit kehren wir zur Tektonik des Buntsandsteins zurück.

Es war eben ausgeführt, daß gegen Ende der Zechsteinzeit die tektonischen Bewegungen ganz oder fast ganz zur Ruhe kamen, so daß das Meer bei dem tropischen Klima großenteils verdunsten konnte und die Ausscheidung der Salze stattfand; sie sind das Produkt des nahezu bis zur Trockenheit eingedampften Meeres. Mit Beginn des

Buntsandsteins verstärkte sich aber wieder diese epirogenetische Krustenbewegung, und eine gewaltige Fläche kam unter die Bedeckung des Meeres. Erst gegen die Zeit des Mittleren Buntsandsteins ließ die Einsenkung des Bodens etwas nach; infolgedessen konnte stellenweise und periodisch das feste Land an Boden gewinnen und sich mit den oben angeführten tropischen Palmen und anderen Gewächsen besiedeln. Aber gegenüber dem Zechsteinmeer machten sich nunmehr auch geographische Verschiedenheiten hinsichtlich der tektonischen Bewegung bemerkbar: das Meer des Buntsandsteingebietes greift in breiter Zone besonders im südwestlichen Deutschland nach Süden zu über. Es transgrediert in dieser Richtung fast längs des gesamten Südrandes des Zechsteinmeeres über paläozoisches Gestein, dessen Zerstörungsprodukte den Buntsandstein zusammensetzen, mögen sie nun im einzelnen fluviatilen Ursprungs sein oder Denudationsreste darstellen. Erst bei Beginn der Rötzeit vertiefte sich das Meer wieder erheblicher und es fand eine Zuwanderung zahlreicher neuer und artenreicher Tiergruppen statt, ohne daß in Deutschland allerdings Tiefenverhältnisse erreicht wurden, die sich mit denen der alpinen Trias messen konnten.

Ueberblickt man noch einmal kurz die gesamten, hier geschilderten Verhältnisse, so macht sich gegen Ende der Zechsteinzeit eine Verschiedenheit hinsichtlich der tektonischen Auswertung bemerkbar. Im Westen (Deutschland) ist der Einfluß des Meeres niemals ganz ausgeschaltet gewesen. Dagegen ist die marine Depression bis zum Osten hin (Rußland) nicht mehr vorgedrungen; hier hat sich demnach die tektonische Bewegung verschwächt, im Gegensatz zu Deutschland, wo sie sich zwar in verschiedenem Maße und in unregelmäßiger Weise geltend machte, aber doch fortgesetzt so wirksam war, daß das Meer fast stets Zutritt hatte.

Eingesehene Literatur

(mit Ausnahme der schon im Text erwähnten Arbeiten).

M. Blankenhorn. Der Buntsandstein ist keine echte Wüstenbildung. Zeitschr. d. D. Geol. Ges. 59. 1907. Monatsber. S. 297—311.

M. Blankenhorn. Organische Reste im Mittleren Buntsandstein Hessens. Sitzungsber. Ges. z. Bef. d. ges. Naturw. Marburg 1916. S. 21—43.

M. Blankenhorn. Der geologische Bau des Knüllgebirges. Jahrb. d. Kgl. Pr. Geol. Landesanst. f. 1916, II. S. 483—518.

W. Deecke. Geologie von Baden. I. Berlin 1916. S. 247 ff.

W. Dienemann. Das oberhessische Buntsandsteingebiet. Jahrb. d. Kgl. Pr. Geol. Landesanst. f. 1913, II. S. 317–404.

Th. Ebert. Über die Art des Vorkommens und die Verbreitung von Gervillia Murchisoni Geinitz im Mittleren Buntsandstein. Jahrb. d. Kgl. Pr. Geol. Landesanst. f. 1888. S. 237—242.

O. Grupe. Zur Stratigraphie der Trias im Gebiete des oberen Wesertals. 4. Jahres. ber. d. Niedersächs. geol. Ver. Hannover 1911. S. 1—96.

O. Grupe. Zur Gliederung des Deutschen Buntsandsteins. Jahrb. d. Kgl. Pr. Geol. Landesanst. f. 1912, I. S. 397—421.

A. v. Koenen. Über die Buntsandsteinwüste. Zentralbl. f. Min. usw. 1904. S. 107.

K. Kolesch. Über Versteinerungen aus dem Mittleren Buntsandstein von Ost-Thüringen. Zentralbl. f. Min. usw. 1903. S. 660.

K. Kolesch. Über die Grenze zwischen Unterem und Mittlerem Buntsandstein in Ost-Thüringen. Jahrb. d. Kgl. Pr. Geol. Landesanst. f. 1908, I. S. 589—603.

K. Kolesch. Über die Verbreitung der Gervillia Murchisoni Gein. in Ost-Thüringen. Zentralbl. f. Min. usw. 1909. S. 12.

K. Kolesch. Der Untere Buntsandstein auf dem Blatte Neustadt (Orla). Jahrb. d. Kgl. Pr. Geol. Landesanst. f. 1911, I. S. 219–231.

W. Möhring. Der Zechstein am nördlichen Ostrande des Rheinischen Schiefergebirges. Diss. Berlin 1910. 66 S.

E. Picard. Über den Unteren Buntsandstein der Mansfelder Mulde und seine Fossilien. Jahrb. d. Kgl. Pr. Geol. Landesanst. f. 1909, I. S. 576—622. M. 2 Taf.

J Walther. Über die Fauna eines Binnensees in der Buntsandsteinwüste. Zentralbl. f. Min. usw. 1904. S. 5—12.

J. Walther. Estheria im Buntsandstein. Zentralbl. f. Min. usw. 1904. S. 195.

J. Walther. Über Chirotherium. Zeitschr. d. D. Geol. Ges. 69, 1917. Monatsber. S. 181—184.

K. Willruth. Die Fährten von Chirotherium. Zeitschr. f. Naturw. 86, Leipzig 1915—17. S. 395—433.

E. Wüst. Die Fossilführung des Mittleren Buntsandsteines der Mansfelder Mulde. Zeitschr. f. Naturw. 79, Leipzig 1907. S. 109—126.

E. Wüst. Die Zahl der Gervillia-Bänke im Mittleren Buntsandstein. Zentralbl. f. Min. usw. 1916. S. 381—384.

Bericht

über die

Sitzungen der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg i. Pr.

Erstattet von dem derzeitigen Sekretär.

Plenarsitzungen.

Sitzung am 13. Februar 1919

im Anatomischen Institut.

1. Herr Prof. Dr. **Sobotta:**
„Eiszeit und Mensch“ (I. Teil).

2. **Generalversammlung.**

Der Herr Präsident Prof. Dr. **Weiß** erstattet den Jahresbericht und legt den Voranschlag für 1919/20 zur Genehmigung vor.

Sitzung am 20. Februar 1919

im Anatomischen Institut.

Herr Prof. Dr. **Sobotta:**
„Eiszeit und Mensch“ (Schluß).

Sitzung am 3. April 1919

in der Medizinischen Klinik.

1. Herr Prof. Dr. **Matthes:**
„Über das Altern“.

2. **Generalversammlung.**

Vorstandswahl. — Der Vorstand wird wiedergewählt.

Sitzung am 8. Mai 1919

im Physiologischen Institut.

Herr Prof. Dr. **Selter:**
„Geburtenabnahme und Säuglingssterblichkeit“.

Sitzung am 19. Juni 1919

im Physiologischen Institut.

Herr Prof. Dr. **Klieneberger:**
„Über die „christliche Wissenschaft" (Gesunddenken und Gesundbeten)".

Sitzung am 6. November 1919

im Botanischen Institut.

1. Herr Prof. Dr. **Mez:**
„Über den Hausschwamm".

2. **Generalversammlung.**

Der Herr Kassenführer erteilt den Kassenbericht.

Rechnungsabschluß 1918.

A. Einnahmen.

1. Beihilfe des Staates	1500,—	Mk.
2. Beihilfe der Provinz	600,—	„
3. Beihilfe der Stadt Königsberg	600,—	„
4. Zinsen	2310,--	„
5. Mitgliederbeiträge	1617,35	„
6. Aus Verkauf der Schriften	36,70	„
	6664,05	Mk.

B. Ausgaben.

1. Druck der Schriften	6861,80	Mk.
2. Bibliothek und Tauschverkehr	2417,08	„
3. Gehälter	300,—	„
4. Feuerversicherung	108,90	„
5. Sitzungen, Annoncen, Mieten	392,31	„
6. Bureaubedarf und Insgemein	585,46	„
7. Unterstützung von Sammelreisen	—,—	„
8. Defizit von 1917	2,53	„
	10 668,08	Mk.

Abschluß.

Ausgaben	10 668,08	Mk.
Einnahmen	6 664,05	„
Mehrausgabe	4 004,03	Mk.

Königsberg, den 13. Oktober 1919.

Hoffmann, Rendant.

Die vorgelegte Rechnung wird genehmigt, dem Herrn Kassenführer wird der Dank der Gesellschaft ausgesprochen.

Zur Deckung des Defizits wird vorgeschlagen, freiwillige Beiträge zu sammeln.

Sektionssitzungen.

Biologische Sektion.

Sitzung am 28. Mai 1914

Herr Dr. **Herbert Constantin Müller:**

„Über die Giftigkeit des Seewassers."

Meine Herren! Die im Wasser lebenden Tiere sind dem Salzgehalte des sie umgebenden Mediums so sehr angepaßt, daß sie einen Wechsel in der Konzentration dieses Salzgehaltes nicht ertragen. Setzt man ein Süßwassertier ins Meer, so wird es dort nach kurzer Zeit zugrunde gehen und umgekehrt. Die Veränderung des Salzgehaltes in dem die Tiere umgebenden Wasser wirkt also giftig; dabei braucht der Unterschied nicht einmal so groß zu sein, wie der zwischen dem Meerwasser — das ca. 3,2 % Salz enthält — und dem süßen Wasser, in dem nur ganz geringe Salzmengen gelöst sind. Nimmt man beispielsweise einen kleinen Flohkrebs unseres Frischen Haffes, Corophium lacustre, der in wechselndem Wasser von einer durchschnittlichen Konzentration von 0,1 % Salzgehalt zu leben gewohnt ist und setzt ihn in ein Glas mit Wasser aus der Wasserleitung, so vergehen keine 24 Stunden, bis alle Individuen darin getötet sind. Hier wirkt also schon ein so geringer Wechsel im Salzgehalt wie der von 0,1 % zu Brunnenwasser in tödlicher Weise giftig.

Es ist nun ja bekannt, daß es eine ganze Reihe von Ausnahmen dieser Erscheinung gibt, daß also Tiere sehr wohl imstande sind, einen Wechsel in der chemischen Zusammensetzung ihrer Umgebung zu ertragen. Es würde zu weit führen, wollte ich Ihnen hier alle diese Beispiele anführen, und Sie gestatten mir daher, mich auf einige wenige der typischsten zu beschränken. Manche Tiere kann man direkt aus ihrem bisherigen Medium, z. B. dem Seewasser herausnehmen und sie in süßes Wasser setzen, ohne daß sie eine Einbuße ihrer Lebensfähigkeit erfahren. So hat z. B. GIARD einen Stichling, Gasterosteus trachurus, der in einer Bucht vorkam, in der der Salzgehalt des Wassers sehr schwankend war, 50 Tage hindurch abwechselnd in süßes und in Seewasser gesetzt, und am Schlusse dieser Prozedur waren die Tiere noch eben so munter und vergnügt wie vorher. Dieses Tier verträgt also sowohl einen Wechsel von salzigem Wasser in süßes, als auch den umgekehrten von süßem in salziges. Aber nicht nur aus künstlichen Experimenten ist diese Fähigkeit einiger Tiere erkannt worden, sondern wir können sie auch direkt in der Natur beobachten. Einige Fische, wie Lachse, Aale, Lampreten wandern zur Laichzeit aus dem Meer in die Flüsse oder umgekehrt und treten so aus dem einen Medium rasch in ein anderes ein; dies gehört zu den regelmäßigen und notwendigen Erscheinungen ihres Lebenslaufes (Rochen im Innern Afrikas, Haifische im Ganges, Heringe in der Oder, Mugil und Labrax in süßen Teichen bei Padua gezüchtet, Palaemon von der Valdivia usw.). Ein anderes Beispiel für das Überstehen eines natürlichen Wechsels in der chemischen Beschaffenheit des Mediums, der jedoch sehr langsam vor sich geht, bildet die Cordylophora lacustris, die ja auch hier in unserm Haff vorkommt. In der Mitte des vorigen Jahrhunderts wurde dieser Hydroidpolyp ausschließlich in brackigen Gewässern gefunden, an der Mündung der Flüsse. Nach und nach ist das Tier dann allmählich in die Flußläufe hinein verschleppt worden und heute mehren sich die Angaben über Fundorte mit süßem Wasser, an denen Cordylophora lacustris sich angesiedelt hat, immer mehr. So ist sie beispielsweise in der Seine bei Paris und in der Saale bei Halle, also weit im Innern

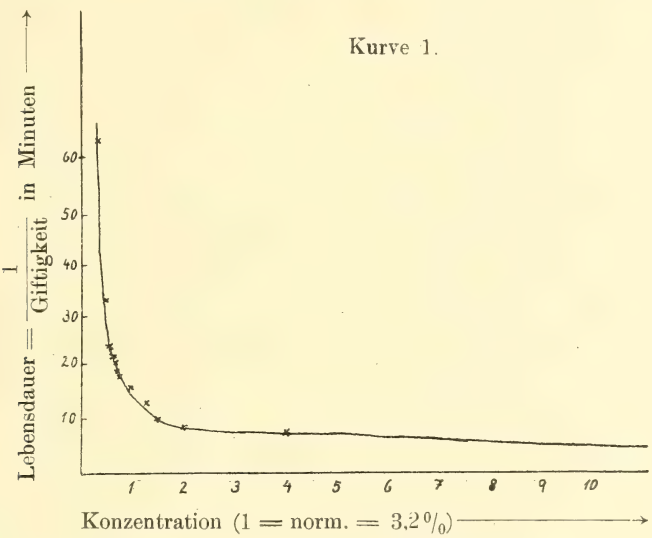
des Landes und von der Ursprungsstelle entfernt gefunden worden. Eigenartig sind die Vorgänge in der Elbe, wo auch die Cordylophora von der Mündung her in den Fluß eindrang und sich bei Hamburg ausgerechnet in den großen Röhren der städtischen Wasserleitung einnistete, die sie zeitweilig zusammen mit einer Muschel vollständig verstopfte. Ich möchte hier nicht unerwähnt lassen, daß mit einem langsam vor sich gehenden dauernden Wechsel des Mediums die Anpassung an den neuen Salzgehalt eine so vollständige wird, das jetzt das ursprüngliche Medium giftig wirkt; dazu sind solche Anpassungen oft auch mit einer Umgestaltung der Körperbeschaffenheit verbunden (Artemia Mühlhausenii, A. salina, Branchipus ferox und B. spinosus). Als letztes Beispiel muß ich noch Anpassungen an Veränderungen des Salzgehaltes erwähnen, die ungeheuer langsam vor sich gegangen sind, ich meine die paläontologisch-prähistorischen Anpassungen. Es gibt einige Seen, so z. B. in der Schweiz, die ehemals Teile des Meeres waren, aber durch die Veränderungen der Erdoberfläche von ihm abgeschlosseen wurden und nun im Laufe der Jahrhunderte durch den beständigen Zufluß von süßem Wasser durch die Flüsse allmählich ausgesüßt wurden. Die Meerestiere, die ursprünglich in diesem sogenannten Reliktenseen lebten, gingen bei der ständigen Verringerung des Salzgehaltes allmählich zugrunde. Einzelne Tiere nur konnten diese Verdünnung ihres umgebenden Wassers vertragen, und sie paßten sich den neuen Verhältnissen an, so daß wir heute inmitten des Festlandes in einem Binnensee typische Meerestiere finden.

Meine Herren, wenn ich Ihnen soeben Beispiele von Anpassungen einiger Tiere an Veränderungen des sie umgebenden Wassers in Bezug auf den Salzgehalt erwähnt habe, so sind diese Beispiele nur als Ausnahmen einer Regel aufzufassen. Diese Regel sagt eben, daß jede Veränderung in dem Salzgehalt des Wassers deletär giftig für die Organismen wirkt. Über diese Giftwirkungen liegen seit langen Jahren Untersuchungen und Versuche vor, und namentlich neuerdings hat man angefangen, mit genauen und modernen Methoden in diese Vorgänge einzudringen.

Ich möchte zunächst betonen, daß in den meisten Fällen die direkte Übertragung eines Tieres aus dem Seewasser mit seinen 3,2 % Salzgehalt in Süßwasser mit verschwindend geringem Prozentgehalt an organischen Salzen seinen unmittelbaren Tod zur Folge haben wird. Geht die Übertragung langsam, stufenweise vor sich, so kennen wir eine ganze Anzahl von Tieren, die dabei der Giftwirkung des veränderten Mediums entgehen; und je langsamer die Überführung, desto besser werden die Anpassungsresultate sein. Daß man aber durchaus nicht alle Tiere an eine Veränderung des Mediums gewöhnen kann, beweisen sowohl eine große Anzahl in dieser Hinsicht mißratener Versuche, als auch die Verhältnisse in den Reliktenseen, in denen nur einige wenige Tiere diesen ungeheuer langsam vor sich gehenden Wechsel des Salzgehaltes haben ertragen können.

Die älteren experimentellen Untersuchungen über die Giftigkeit des Seewassers auf Süßwassertiere und umgekehrt des Süßwassers auf Meerestiere beschränken sich darauf, die Lebensdauer verschiedener Tiere in dem veränderten Medium festzustellen und durch allmähliche Überführung eine Anpassung auch für solche Formen zu erstreben, die den schroffen Wechsel nicht aushalten. Heute ist man bestrebt, die Untersuchungen mathematisch genau auszuführen und alle Faktoren, die neben dem Salzgehalt des Wassers einwirken, auszuschalten und durch Tabelle, Kurve und Mittelwertsberechnung möglichst genaue Resultate zu erlangen. Ich will Ihnen kurz Bericht darüber abstatten, zu welchen Resultaten man auf diesem Wege gekommen ist, und zwar will ich mich dabei speziell an Daphnia magna halten, einen kleinen Cruster, der besonders eingehend behandelt worden ist. Die Daphnia schwimmt frei im Wasser

umher und kommt hauptsächlich im süßen Wasser vor, kann aber auch gelegentlich in einem schwach salzigen Medium angetroffen werden, wie ihr Vorkommen in brackigem Wasser zeigt. Süßwasser ist das Optimum für den Krebs. Bei Versuchen von DERNOSCHECK[1]) mit verschieden starken Seesalzlösungen zeigte es sich nun, daß bis zu einer Konzentration von 1,28% die Sterblichkeit der Tiere noch eine ziemlich geringe war, und daß sie bei einer Konzentration von 1,6% schon bedeutend größer war. Sie sehen die Resultate hier in dieser Kurve wiedergegeben (Kurve 1). Die Unterschiede der Giftwirkung in den verschiedenen Stufen sind bei mittlerer Konzentration am größten,



Veranschaulichung der Abhängigkeit der Giftigkeit des Seewassers von der Konzentration (nach DERNOSCHECK l. c.)

und schon bei einer relativ geringen Konzentration von ungefähr 2 normal (= 2 × 3,2%) erreicht die Giftigkeit beinahe ihr Maximum. Diese Kurve hat sich bei fast allen Versuchen ergeben, und namentlich ist an allen der steile Abfall der Kurve und der jähe Übergang von einer Wagerechten in eine Lotrechte auffällig. Bis zu einer gewissen Konzentration ist die deletäre Giftwirkung eine geringe, sie nimmt erst von 1,28% Salzgehalt an zwischen den einzelnen Stufen rapide zu, erreicht sehr schnell einen hohen Wert und läuft dann fast gradlinig aus. Bei Versuchen zu anderen Zwecken mit der Cordylophora lacustris, also einem Vertreter der Brackwasserfauna bin ich zu einer nämlichen Kurve gekommen. Desgleichen haben die Kurven bei der Untersuchung Wirkung des süßen Wassers auf Seewassertiere ein entsprechendes Bild ergeben.

Ein anderes Ergebnis der genaueren Untersuchungen ist das über den Einfluß der Temperatur auf die Giftwirkung des Salzgehaltes.

---

[1]) ALFRED DERNOSCHECK, Studien über die Giftigkeit von Seewasser für Süßwassertiere, mit besonderer Berücksichtigung der Anpassungserscheinungen. PFLÜGERS Archiv f. Physiol. 143. Band p. 303—369.

Sie sehen aus dieser Tabelle:

Giftigkeit des Seewassers bei wechselnder Temperatur.
(Aus Dernoscheck*)

Anzahl der Versuche	Anzahl der Tiere	Temperatur C	Lebensdauer Min.
15	15×25	5	41
10	10×25	15	18
10	10×25	25	10
5	5×25	35	5
2	2×25	45	2

*) Dernoscheck, l. c.

Nehmen wir das Verhältnis der Lebensdauer bei x zur Lebensdauer bei dem um 10^0 höheren y, so ergibt sich jedesmal 2. Merkwürdig ist, daß wir diesen Temperaturkoeffizienten 2 bei einer sehr großen Anzahl rein physikalisch-chemischer Reaktionen wiederfinden, so bei der Atmung, der Resorption aufgespeicherter Nährstoffe, der Kohlesäureproduktion, der Neubildung von Trockensubstanz usw. Es leuchtet ohne weiteres ein, daß diese Einwirkung der Temperatur in der Natur eine große Rolle spielt; denn bei einer Temperatur von beispielsweise 5^0 wirkt ein Salzgehalt von 3,2% auf ein bestimmtes Tier vielleicht noch wenig giftig, während sich bei einer Erhöhung der Temperatur um 10^0 seine Wirkung stets verdoppelt, bei 25^0 also 4 mal so stark ist, als bei 5^0. Die Tiere in wärmeren Ozeanen haben also eine ungleich größere Einwirkung auszuhalten als die Tiere in kälteren Gewässern. Hiermit sind auch einige Vorgänge in der freien Natur, die man vorher falsch deutete, zu einer richtigen Erklärung gekommen.

Haben wir nun gesehen, daß die Temperatur die deletäre Wirkung des Salzgehaltes stark beeinflußt, so gibt es auch noch andere Faktoren, die ein Gleiches tun, wenn sie auch wohl kaum für das Freileben der Tiere, sondern nur für das Experiment in Betracht kommen. Die Giftigkeit des in Bezug auf den Salzgehalt veränderten Mediums hängt in gewissem Maße auch von dem Volumen der Versuchsflüssigkeit ab. Dies fand zuerst Bullot[1]) bei Versuchen über die Giftwirkung von destilliertem Wasser auf Seetiere; Dernoscheck[2]) erweiterte diese Versuche auf die Volumeinwirkung bei der Giftigkeit des Seewassers auf Daphnia magna. Im allgemeinen ist festgestelllt worden, daß von einem bestimmten Volumen ab das Quantum der Versuchsflüssigkeit zwar keine Bedeutung mehr hat, daß aber unterhalb dieses kritischen Volumens die Tiere um so länger leben, je kleiner die Versuchsflüssigkeit ist. Ganz klar gelegt sind aber die Verhältnisse in dieser Hinsicht noch nicht.

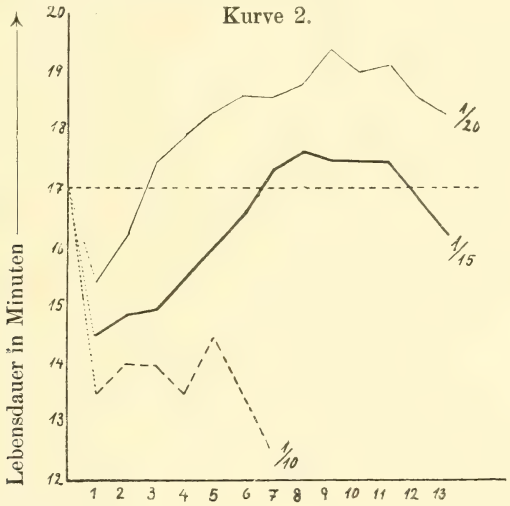
Auf die Einwirkungen anderer Faktoren möchte ich hier nicht eingehen, da sie einerseits nur sehr geringfügig sind, und wir andererseits keine großen Erfolge bei ihrer Untersuchung bisher zu verzeichnen haben.

Es bleibt noch übrig, etwas über die sogenannten Anpassungserscheinungen zu sagen. Ich erwähnte schon vorhin, daß eine beschränkte Anzahl von Tieren, die einen

[1]) Bullot, On the toxicity of destilled water for freshwater Gammarus. Univ. of Calif. Publ. Physiol. vol. 1. p. 199, 1904.

[2]) Dernoscheck l. c.

direkten Wechsel des Mediums nicht ertragen können, doch dazu imstande sind, wenn der Wechsel langsam vor sich geht. Außerdem haben verschiedene Autoren festgestellt, daß Süßwassertiere, die eine Zeit lang mit einer schwachen Salzwasserlösung vorbehandelt werden, dann im Meerwasser eine ungleich längere Zeit ausdauern, als nicht vorbehandelte. Auch über diesen Punkt liegen schon eine ganze Reihe exakter Untersuchungen vor. Man verfährt dabei so, daß man die Tiere mit einer Salzlösung vorbehandelt, die entweder noch unschädlich ist, oder an die sich die Tiere schon ganz gewöhnt haben. Von Zeit zu Zeit wird dann die Resistenzfähigkeit dem normalen Seewasser gegenüber geprüft. Die so gewonnenen Resultate sind nun ebenfalls überraschend; sie sehen sie hier in einer Kurvenschar dargestellt: (Kurve 2).



Veranschaulichung der Giftigkeit normalen Seewassers auf Daphnia magna nach Vorbehandlung mit $^1/_{20}$ (0,16%), $^1/_{15}$ (0,21%) und $^1/_{10}$ (0,32) normalen Seewassers (nach DERNOSCHECK l. c.)

Diese Kurven sind bei allen untersuchten Tieren durchaus einheitlich, und sie stimmen mit den Erfahrungen über die Giftigkeit anderer Stoffe, wie z. B. Sublimat oder Alkohol überein. Je schwächer die Vorbehandlunglösung, desto stärker die Anpassung. In der ersten Zeit haben wir eine größere Empfindlichkeit dem giftig wirkenden Salze gegenüber zu verzeichnen, dann ein starkes Ansteigen der Resistenzfähigkeit, die schliesslich wieder abfällt. Die Herren Mediziner wird es speziell interessieren, daß von EHRLICH[1]) und anderen dieselben Verhältnisse bei der „Immunisierung" gefunden wurden.

Gestatten Sie mir zum Schluß noch einige Worte über die Theorie der Giftwirkung des Salzgehaltes. Wie, auf welche Art und Weise wirkt dieser Gehalt an Seesalz, der in bestimmten Konzentrationsmengen für Entwicklung und Leben unentbehrlich ist, in anderen Konzentrationsmengen giftig? Das Gemisch der im Meer-

[1]) OPPENHEIMER, Handbuch der Biochemie des Menschen und der Säugetiere. Bd. 2. Januar 1909.

wasser enthaltenen Salze ist im allgemeinen kein Gift, und doch kann seine Abwesenheit ebenso giftig wirken, wie seine erhöhte Konzentration. Dazu gibt es einzelne Tiere, die in Süß- und Seewasser gleich gut gedeihen. Unter Berücksichtigung dieser Gesichtspunkte ist lange Zeit hindurch angenommen worden, daß nicht der Salzgehalt als solcher giftig wirke, sondern die Veränderung des osmotischen Druckes, die notwendig mit einem Wechsel in der Konzentration verbunden ist, übe die deletäre Wirkung aus. Als Grundlage dieser Theorie wurde die Beschaffenheit der tierischen Membran angesehen. Bekanntlich ist diese für Wasser und krystalloide Substanzen durchlässig, und man bedient sich ja gerade in der Chemie bei Versuchen über Osmose und Diffusion solcher tierischer Membranen. Man stellte genauere Untersuchungen an und fand, daß die Membranen niederer wirbelloser Seetiere sowohl für Wasser als auch für Salze vollkommen durchlässig wären. Dies bestätigte sich bei dem Blute der Cruster, bei denen sowohl der osmotische Druck als auch der Salzgehalt (Chlornatrum) des Blutes dem des umgebenden Wassers entspricht und sich auch mit diesem ändert. Merkwürdigerweise zeigt unser Flußkrebs hiervon eine Ausnahme. Bei den Knorpelfischen ist die Membran — es kommt hierbei nur die Kiemenmembran in Betracht — nur semipermeabel, sie läßt also wohl dem Wasser den Durchtritt, nicht aber den Salzen. So haben wir bei diesen Tieren einen osmotischen Druck des Blutes, der dem des äußeren Wassers entspricht, nicht aber auch einen Gehalt an Kochsalz, der dem des äußeren Wassers gleich wäre. Von den Knochenfischen an bis zu den höchsten Wirbeltieren haben wir eine Membran, die vollkommen undurchlässig ist, sowohl für Salze, als auch für Wasser. Bei diesen Tieren richtet sich also weder der osmotische Druck noch der Gehalt an Kochsalz nach dem umgebenden Medium. Man stellte sich nun die Giftwirkung so vor, daß das salzreichere Wasser mit dem höheren osmotischen Drucke dem Blute der Tiere Wasser entzöge und damit das Protoplasma zur Schrumpfung und zum Absterben brächte. Da die Membran der Knochenfische nicht permeabel ist, hatte man eine plausible Erklärung dafür, daß die verschiedenen Knochenfische, die ich vorher erwähnte, einen plötzlichen Wechsel des Mediums aushalten können. Warum aber auch einige Knorpelfische mit ihrer semipermeablen Membran dazu imstande wären, das konnte man nicht erklären und vieles andere auch nicht.

In neuerer Zeit sind nun verschiedentlich Untersuchungen angestellt worden, die so sehr gegen eine schädigende Wirkung des wechselnden osmotischen Druckes sprechen, daß wir uns ihrem Einfluß unmöglich entziehen können. Jacques Loeb[1]) machte zuerst auf die sogenannten antogonistischen Salzwirkungen aufmerksam. Es gelang ihm nämlich, die giftigen Wirkungen eines Salzes, z. B. des Kochsalzes dadurch fast illusorisch zu machen, daß er Chlorkalium (K Cl) oder Chlormagnesium ($Mg\ Cl_2$) zusetzte. Die Giftwirkung des Kochsalzes wurde durch das zugesetzte Salz aufgehoben, und doch war der osmotische Druck noch um ein Beträchtliches erhöht worden. Außerdem stellte Loeb[2]) fest, daß mit Seewasser isotonische Lösungen von Na Cl auf Seewasser-Organismen sehr giftig wirken, ebenso giftig wie z. B. destilliertes Wasser. Noch giftiger wirkt Seewasser, das alle anderen darin vorkommenden Salze, aber kein Kochsalz enthält. Loeb sagt wörtlich: „Es folgt . . . ., daß erstens das im Seewasser enthaltene Kochsalz allein giftig ist, ... und daß seine Giftwirkung durch die im

[1]) Jacques Loeb, Vorlesungen über die Dynamik der Lebenserscheinungen Leipzig 1906.

[2]) Jacques Loeb, Über die relative Giftigkeit von destilliertem Wasser, Zuckerlösungen und Lösungen einzelner Bestandteile des Seewassers für Seetiere. Pflügers Archiv f. Physiol. Bd. 97, S. 394—409. 1903.

Seewasser enthaltenen Ca- und K-Salze aufgehoben wird, und daß zweitens die im Seewasser enthaltenen K- und Ca-Jonen allein ebenfalls und in noch höherem Maße giftig sind, und daß ihre Giftwirkung durch das im Seewasser enthaltene Kochsalz aufgehoben wird.“ OSTWALD,[1]) der die Wechselwirkungen der einzelnen Salze genau untersuchte, kommt zu demselben Resultat. Außerdem spricht noch die Betrachtung der Kurve 1 gegen eine Wirkung des osmotischen Druckes; denn seine wasserentziehende Wirkung kann nur eine solche sein, daß sie sich bei seiner Steigerung auch kontinuierlich steigert. Demnach müßte die Giftwirkung gleichmäßig mit dem steigenden Salzgehalt (osmotischem Drucke) des Mediums steigen. Dies ist aber durchaus nicht der Fall; die Giftigkeit nimmt in relativ verdünnten Salzlösungen sehr viel stärker zu als in den konzentrierteren. Eine rein physikalische Erklärung wird also den Tatsachen bei der Giftwirkung des Salzgehaltes im Seewasser nicht gerecht.

Nachdem man nun einmal zu dieser Erkenntnis gekommen war, hat man nach einer anderen Erklärung der Frage gesucht und sie auch in den Vorgängen der Kolloidchemie zu finden geglaubt. Durch Analogieschlüsse kam OSTWALD dazu, hier Vorgänge der Adsorption anzunehmen, wie sie z. B. bei der Entfärbung von Flüssigkeiten durch Tierkohle von statten gehen. Diese Anschauung wurde durch die Befunde anderer Forscher kräftig unterstützt. LOEB stellte fest, daß Eiweiß und speziell das tierische Gewebe imstande ist, mit den Jonen der umgebenden Salzlösungen lockere Verbindungen einzugehen und man nimmt an, daß die Eiweißstoffe in den Zellen der Organismen die Salze, die ihre Umgebung im Überfluß enthält, aufspeichern, adsorbieren. Dabei wird wahrscheinlich auch die Osmose eine gewisse Rolle spielen. Als Folge der anormalen Aufspeicherung sind nun physikalisch-chemische Veränderungen im Stoffwechsel des Organismus anzunehmen. Erreicht die adsorbierte und aufgespeicherte Salzmenge ein gewisses kritisches Quantum, so sind die normalen regulatorischen Fähigkeiten des Organismus nicht mehr imstande, einen Ausgleich der veränderten physikalischen Bedingungen herbeizuführen und die Folge ist Schwächung und Tod. Mit dieser Anschauung läßt sich in der Tat manche Erfahrung erklären, der man bisher ohne Erklärung gegenüberstand, so z. B. die stärkere Zunahme der Giftigkeit in schwächeren Konzentrationen und die größere Anpassung bei Vorbehandlung mit schwachen Lösungen, was mit Vorgängen in der Kolloidchemie übereinstimmt. OSTWALD und DERSCHONECK haben diese Theorie in eine Formel kleiden können, die den gegebenen Anforderungen entspricht.

Sitzung am 27. März 1919

im Botanischen Institut.

Herr Dr. **Steinecke:**

„Deutsche Arbeit im Urwald von Bialowicz“.

[1]) WOLFGANG OSTWALD, Versuche über die Giftigkeit des Seewassers für Süßwassertiere (Gammerus pulex de Geer) PFLÜGERS Archiv f. Physiol. Bd. 106, S. 568—598. 1905.

Sitzung am 26. Juni 1919

im Botanischen Institut.

1. Herr Prof. Dr. **Führer:**

„Scopolia carniolica (Sc. atropoides) als Gift- und Heilpflanze bei Litauern und Letten".

Lernt man die Litauer durch die schönen litauischen Geschichten von WICHERT kennen, so ist man erstaunt darüber, eine welch große Rolle im Leben dieser Menschen Gifte spielen. Sollten diese WICHERT'schen Bilder nicht zu düster gezeichnet sein? WICHERT war Kriminalist in Preußisch-Litauen, hatte als solcher mehr wie andere Schriftsteller mit Mord und Totschlag zu tun und darum mögen seine Geschichten wohl ein zu dunkles Bild von litauischer Moral geben. Doch auch in den neuen litauischen Geschichten von SUDERMANN begegnen wir wieder Vergiftungsversuchen und wenn wir weiter Erkundigungen einziehen bei ärztlichen Kollegen und anderen Kennern des Landes, so erfahren wir, daß in der Tat der Litauer und namentlich die litauische Frau gerne zur Waffe des Schwachen, zum Gifte, greift, wo es sich darum handelt, unbequeme und verhaßte Mitmenschen zu beseitigen.

Das Hauptgift der Litauer, der weiße Arsenik, der ihnen durch russische Pferdehändler und Hausierer übermittelt wird, ist in seinem kriminellen Gebrauch in neuerer Zeit zurückgegangen, nicht etwa, weil die Menschen besser geworden wären, sondern weil auch die Litauer nunmehr wissen, daß Arzt und Chemiker die Arsenikvergiftung leicht nachweisen können und man heute nicht ungestraft Giftmorde ausführt. Neben diesem mineralischen Gifte kennen und verwenden die Litauer eine ganze Reihe Giftpflanzen zu verbrecherischen Zwecken. Die wichtigste unter diesen ist seit alter Zeit der Wasserschierling, Cicuta virosa. Ein Vergiftungsversuch durch diesen ist in dem Buche von SUDERMANN geschildert. Er ist das litauische „Altsitzerkraut", dessen man sich bedient, um alte überflüssige Leute zu beseitigen und bildet so das pflanzliche Analogon zum Arsenik, dem bekannten „Altsitzerpulver".

Der Name „Altsitzerkraut" soll von Heydekruger Juristen stammen. Nach dem früheren Königsberger Botaniker, Prof. CASPARY, ist darunter aber auch die recht merkwürdige Solanazee, Scopolia carniolica Jacq. (Sc. atropoides Schultes, Hyoscyamus Scopolia L.) zu verstehen, welche von Litauern und Letten im Garten kultiviert wird und über deren volkstümliche Verwendung als Gift und Heilmittel ich hier berichten möchte. Die äußere Veranlassung hierzu geben mir einige Vergiftungsfälle, die sich genau vor einem Jahre in Kurland ereigneten.

Am 19. Juni 1918 erkrankten drei deutsche Militärschreiber in ihrem Quartier in der Nähe von Jakobstadt in Kurland nach einem Mittagsmahl, welches aus Reissuppe mit Hammelfleisch bestand und mit Petersilie gewürzt war.

Der eine Erkrankte (L.) hatte drei Teller voll von dem Gericht genossen. Nach seinen Angaben bekam er bald nach dem Essen einen Schwindelanfall: Es drehte sich ihm alles im Kopfe herum und er konnte nicht mehr stehen. Sein Gesicht und Hals schwollen an und seine Pupillen wurden, wie er selbst beobachtete, unbeweglich. Er glaubte, daß sein übler Zustand auf den Genuß von verdorbenem Fleisch zurückzuführen sei, und suchte darum seinen Magen durch Erbrechen zu entleeren. Nachdem ihm dies gelungen war, besserte sich sein Zustand im Verlaufe einiger Stunden unter Trinken von Milch und Alkohol.

Der zweite Erkrankte (W.) gibt an, daß ihm das Mittagsmahl auffallend säuerlich vorkam, so daß er nur einen Teller davon zu sich nahm. Bald nach dem Essen

bemerkte er die Erkrankung von L., während bei ihm selbst Vergiftungserscheinungen erst etwa eine Stunde nach der Mahlzeit auftraten. Es wurde ihm schwarz vor den Augen, er bekam Schwindel und sah schlecht. Dazu empfand er große Trockenheit im Munde, konnte aber nicht erbrechen. Es fiel ihm auf, wie seinem Kameraden L. Gesicht und „Mandeln" anschwollen, während dies bei ihm nicht der Fall war. Im Freien konnte er sich auf den Beinen halten. Drei Stunden nach dem Essen wurde ihm wieder besser, doch litt er noch 14 Tage lang an Kopfschmerzen, Müdigkeit und Benommenheit. Ein dritter Schreiber (Sch.) erkrankte nicht ernstlich, sondern war nur am Nachmittage durch Kopf- und Augenschmerzen verhindert, seinen Dienst zu tun.

Später stellte sich heraus, daß an dem Tage außer den drei Schreibern die Köchin R., welche das Essen zubereitet und davon zwei Teller gegessen hatte, erkrankt war. Sie klagte über Magendrücken, Übelkeit und Benommenheit, verbunden mit Halsschmerzen und großer Trockenheit im Munde. Sie spürte Brennen im Gesicht und litt an Kopfschmerzen, ein Zustand, der bis zum Nachmittag des andern Tages anhielt.

Nicht erkrankte nach dem Essen, von dem sie allerdings nach Angabe der Köchin R. auch nur auffallend wenig genossen hatte, die in der Küche als Magd beschäftigte Eva Leelais. Sie hatte zur Zubereitung der Mahlzeit aus dem Garten die Petersilie geholt. Gleichzeitig damit brachte sie aber, nach ihrer Aussage, ein anderes Kraut mit seiner Wurzel, das in der Nähe ihrer Wohnung an einem Gartenzaun reichlich wächst, nämlich ein Exemplar einer Pflanze, die sie lettisch deewa sales, d. h. Gotteskraut, nannte. Beim Ausreißen der Pflanze war sie von einem Offiziersburschen gesehen worden. Auf dessen Frage, was sie mit der Pflanze machen wolle, gab sie keine Antwort, sondern lachte nur. Vor Gericht erklärte sie, sie habe das Gotteskraut auf Geheiß der Köchin geholt, die sich mit den Soldaten einen Scherz machen wollte. Die Köchin habe die Wurzel in einem kleinen Kessel weich gekocht, nachher auf dem Reibeisen zerrieben und die zerriebene Wurzel in das Essen geschüttet. Bei einer späteren Vernehmung gab sie an, die Köchin habe die Pflanze in einem besonderen Topfe gekocht und die Brühe der Suppe zugesetzt. Worin der angebliche Scherz der Köchin mit den Soldaten bestanden haben soll, war aus der Angeklagten nicht herauszubekommen. Die Köchin erklärte, von der ganzen Sache nichts zu wissen. Da sie selbst nach dem Essen erkrankte, dürfte dies der Wahrheit entsprechen und die Schuld an der Vergiftung der vier Personen einzig auf die Angeklagte Leelais zurückfallen.

Ein Exemplar des Gotteskrautes wurde von dem untersuchenden Kriegsgerichtsrat an das Botanische Institut der Universität Königsberg gesandt. Sowohl Prof. Mez wie Prof. Abromeit erkannten darin die pflanzengeographisch und ethnologisch wichtige Scopolia carniolica, eine Pflanze, für welche ein volkstümlicher deutscher Name nicht bekannt ist, wohl aber mehrere litauische Namen. Da dieselbe als litauisches und lettisches Volksheilmittel und Gift in der medizinischen Literatur bisher kaum erwähnt ist, wegen ihrer Verwendung wie wegen ihrer Beziehungen zur Mandragora der Alten aber weitgehende Beachtung verdient, so soll hier zusammengestellt werden, was ich bisher über sie in Erfahrung bringen konnte.

Obgleich der Wurzelstock von Scopolia carniolica, im Gegensatz zu den Vereinigten Staaten von Nordamerika, in Deutschland nicht offizinell ist, so ist er in pharmazeutischen und medizinischen Kreisen doch allgemein dadurch bekannt geworden, daß E. Schmidt daraus das Skopolamin isoliert und nach der Pflanze benannt hat, das heute zu unseren wichtigsten Arzneimitteln gehört. Neben Skopolamin enthält Rhizoma Scopoliae, wie andere Solanazeendrogen, Hyoscyamin bezw. Atropin, im ganzen

bis zu 0,5 Prozent Alkaloide, während die Scopolia japonica nur die halbe Menge davon enthält. Dem Gehalt an mydriatisch wirkenden Alkaloiden entspricht meine Beobachtung, daß ein Auszug aus einem Stückchen des Wurzelstockes der aus Kurland eingesandten Pflanze am Katzenauge Pupillenerweiterung hervorrief.

Wie der Name Scopolia carniolica besagt, ist die Pflanze in Krain einheimisch. Sie findet sich aber nach ABROMEIT[1]) und nach ASCHERSON[2]) außerdem wildwachsend in Südwestrußland, Galizien, Rumänien, Siebenbürgen, durch Ungarn hindurch bis zur Adriaküste, und wird hauptsächlich in Ungarn gesammelt und über Triest exportiert. Ihre der Tollkirsche ähnlichen Blätter sind schon als Fälschung der offizinellen Folia Belladonnae gefunden worden.

Ob die Pflanze den alten Griechen und Römern bekannt war, muß zweifelhaft erscheinen. Hinsichtlich der Wirkung passen die meisten Eigenschaften, welche Dioskurides[3]) bei seinem Schlafstrychnos, Strychnos hypnotikos, beschreibt, sehr gut auf die Scopolia, so daß es durchaus verständlich erscheint, wenn MATTHIOLUS[4]) in seinem bekannten Dioskurideskommentar als Solanum (Solatrum) somniferum ein unverkennbares Exemplar von Scopolia carniolica abbildet. Unrichtig ist dagegen nach ASCHERSON und nach ABROMEIT[5]) die Angabe in GMELINS Werk über die Gifte[6]) und bei LEWIN und GUILLERY[7]), daß der Walkenbaum des Arztes JOH. WEIER (WYER) Scopolia darstelle. Es handelt sich hier um den Strychnos manikos des Dioskurides, LINNÉS Atropa Belladonna, unsere Tollkirsche, von MATTHIOLUS und den älteren Botanikern Solanum furiosum genannt.

Es ist nun außerordentlich bemerkenswert, daß von Litauern und Letten Scopolia carniolica als Heilpflanze in ihren Gärten kultiviert wird, wie etwa in alten deutschen Kloster- und Apothekergärten das naheverwandte Bilsenkraut, Hyoscyamus niger. Diese Tatsache ist den Botanikern namentlich durch die Mitteilungen von ABROMEIT und ASCHERSON bekannt geworden. In der pharmakologischen Literatur ist sie bisher nicht erwähnt; namentlich vermisse ich eine entsprechende Angabe in den wertvollen Zusammenstellungen über lettische und russische Volksmedizin von KOBERTS Dorpater Schülern DEMITSCH[8]), VON HENRICI[9]) und ALKSNIS[10]). In einem Briefe teilte mir Geheimrat KOBERT mit, daß er im Baltikum über die Pflanze, obwohl er sehr oft nach ihr gefragt habe, gar nichts feststellen konnte und darum glaubt, daß sie Esten und Letten unbekannt sei. Wenn einem so gründlichen Kenner der Volksmedizin im Baltenland, wie KOBERT, der volkstümliche Gebrauch der Scopolia bei den Letten entgehen konnte, so hängt dies sicherlich damit zusammen, daß Litauer und Letten,

---

[1]) J. ABROMEIT, Flora von Ost- und Westpreußen. Berlin 1903, S. 589.

[2]) P. ASCHERSON, Scopolia. Sitz.-Ber. d. Ges. naturforsch. Freunde. Berlin 1890, S. 59.

[3]) J. BERENDES, des Ped. Dioskurides Arzneimittellehre. Stuttgart 1902, S. 406.

[4]) P. A. MATTHIOLI Commentarii in Libr. VI Ped. Dioscoridis Anaz. de medic. mater. Venetiis 1558, Fol. p. 532.

[5]) ABROMEIT, Über Scopolia carniolica, Pharm. Zentr.-Halle 1911, S. 115.

[6]) J. F. GMELIN, Geschichte der Pflanzengifte. 2. Aufl. Nürnberg 1803, S. 450.

[7]) L. LEWIN und H. GUILLERY, Die Wirkung von Arzneimitteln und Giften auf das Auge. Berlin 1905, I, S. 165.

[8]) W. DEMITSCH, Russische Volksheilmittel a. d. Pflanzenreiche in R. KOBERT, Historische Studien a. d. Pharmakol. Institute der Universität Dorpat. I. Halle 1889, S. 134.

[9]) A. A. v. HENRICI, Weitere Studien über Volksheilmittel verschiedener in Rußland lebender Völkerschaften. Ebenda IV. Halle 1894, S. 1.

[10]) J. ALKSNIS, Materialien zur lettischen Volksmedizin. Ebenda. S. 166.

ebenso wie die Bauern in Siebenbürgen, von ihrer Kenntnis der Pflanze und ihren Wirkungen nicht gerne reden und sie geheim zu halten suchen. Aus welchen Gründen, werden wir später sehen. In der medizinischen Literatur sind mir nur zwei kleine Mitteilungen über die Verwendung der Scopolia bei den Litauern bekannt: Die eine rührt von dem verstorbenen Königsberger Dozenten Dr. PODACK her, welcher den Gebrauch der Wurzel gegen Paralysis agitans bei einem alten Litauer kennen lernte. Die andere hat den früheren Kreisarzt von Heydekrug, Dr. COHN, zum Verfasser, der Fälle von Scopoliavergiftung bei den Litauern erwähnt, auf die ich weiter unten zurückkommen werde.

Einiges über die volksmedizinische Verwendung der Wurzel findet sich auch bei ASCHERSON und in der Flora von Ost- und Westpreußen von ABROMEIT. Aus der letzteren sei folgendes angeführt. Die Pflanze wird im nördlichen Litauen, in den Landstrichen am Kurischen Haff, pometis ropes genannt, d. h. pometis-Rübe oder -Knolle. Nach freundlicher Mitteilung von Herrn Geheimrat BEZZENBERGER ist pometis eine Krankheit, die durch Schrecken hervorgerufen wird und bei der die Glieder schmerzen. Meist wird der Begriff mit Gicht und Rheumatismus übersetzt. In Südlitauen wird die Pflanze durna rope, d. h. tolle Rübe, genannt, wohl auch pikt-rope, „böse Rübe", Bezeichnungen, die nebenher für die knolligen Wurzelstöcke des Wasserschierlings gebraucht werden. Neben der Verwendung gegen Rheumatismus dient die Pflanze nach ABROMEIT gegen Zahnschmerzen, wird aber auch zu verbrecherischen Zwecken mißbraucht. Dem kriminellen Gebrauch soll die Bezeichnung „Altsitzerkraut" entsprechen, welche sich sowohl bei ABROMEIT wie bei ASCHERSON findet, und auf die ich noch zurückkomme.

Die Verwendung von Scopolia gegen Zahnschmerzen findet sich in Rußland bei anderen Solanazeen wieder. So wird nach DEMITSCH in Sibirien die Wurzel von Hyoscyamus physaloides in den hohlen Zahn gelegt. Auch Bilsenkraut- und Stechapfelsamen dienen vielfach demselben Zweck. Aus den Akten des Falles LEELAIS ergibt sich als Anwendung von Scopolia in Kurland nach der Aussage des Kreisarztes SKOBE in Jakobstadt die recht vernünftige Verwendung gegen Kolik, und nach einer Zeugin eine ebenso richtige als Schlafmittel für Kinder. Bei weitem die bemerkenswerteste volksmedizinische Verwendung der Scopolia wurde aber 1897 durch PODACK[1]) beschrieben. Zu ihm kam ein litauischer Bauer, der 30 Jahre lang mit regelmäßigem Erfolg den frischen oder getrockneten Wurzelstock der Scopolia gegen Paralysis agitans gebraucht hatte, ein Umstand, der PODACK und nach ihm VON KETLY[2]) veranlaßte, Rhizoma Scopoliae carn. vergleichend in seiner Wirkung mit dem Skopolamin bei der Krankheit zu prüfen. Jedenfalls ist es außerordentlich merkwürdig, daß die Litauer die Scopoliawurzel Jahrzehnte, vielleicht Jahrhunderte lang gegen eine Krankheit gebrauchten, gegen welche — ohne Kenntnis dieser Tatsache — die wissenschaftliche Medizin seit ERB das Skopolamin verwendet.

Während der erwähnte Litauer gegen seine Erkrankung die Wurzel in Substanz zu sich nahm, wird gegen die Pometiskrankheit, wie ich durch Geheimrat BEZZENBERGER erfuhr, von kundigen Frauen ein Trank durch Kochen mit Bier hergestellt und gegen Bezahlung verabreicht. In dieser Form wird die Scopoliawurzel auch zum Scherz verwandt, um junge Leute „albern" zu machen, und hiermit gelangen wir zur

---

[1]) PODACK, Zur Anwendung des Rhizoma Scopoliae carniolicae bei Paralysis agitans. D. m. W. 1897. Ver. Beil. S. 226.

[2]) L. v. KETLY, Klinische Erfahrungen über Rhizoma Scopoliae carniolicae. Ther. d. Gegenw. 1903, S. 117.

Besprechung der ethnologisch wichtigen Verwendung der Pflanze als Berauschungsmittel, eine Wirkung, die offenbar auch in dem Falle Leelais beabsichtigt war. Nach einem Gewährsmann von Geheimrat Bezzenberger wirken größere Mengen der Wurzel berauschend und erzeugen einen Zustand, der mit unberechenbaren komischen Handlungen verbunden ist. Ganz ähnliche Angaben machte Kreisarzt Cohn[1]) 1904 in der erwähnten Veröffentlichung, aus welcher ich folgendes hier wiedergeben möchte: Neben der Verwendung als Heilmittel gegen Rheumatismus bedient man sich einer Abkochung der Pflanze, „um gute Freunde in einen rauschartigen Zustand zu versetzen, wobei man sich an ihrer tollen Laune, an ihrer Ausgelassenheit und ihrer aufgeregten Stimmung belustigt". Cohn zitiert dann einen ihm bekannten Fall, bei dem eine Besitzersfrau und ihre Tochter unter Anklage standen, einem jungen Knecht eine Abkochung der Tollwurzel im Kaffee eingegeben zu haben, um sich mit dem Jungen einen Spaß zu machen. Wird bei derartiger Verwendung die Gabe zu reichlich bemessen, so können längere Zeit hindurch zerebrale Störungen bestehen bleiben, die dann Veranlassung zu Anklagen und Gerichtsverhandlungen geben. Dies gilt für einen letzten, mir bekannt gewordenen Fall von Scopoliavergiftung, der darum bemerkenswert ist, weil der Zustand des Vergifteten von einem Zeugen genau beobachtet und beschrieben wurde. Ich verdanke denselben dem Königsberger Kreisarzt Geheimrat Forstreuter und wiederhole aus dessen gerichtlichem Gutachten das Folgende: Der Fall ereignete sich Ende März 1901 im Kirchdorf Lappienen, Kreis Niederung. Auch hier war von Frauen, angeblich zum Scherz, einem Manne Scopoliaabkochung im Nachmittagskaffee gegeben worden. Nach seiner eigenen Aussage bekam er bald nach dem Genuß heftige Kopfschmerzen und ein furchtbares Brennen. Seine Zunge wurde ihm ganz steif und er wußte eine zeitlang nicht, wo er sich befand. Nach Hause geführt habe er, nachdem er eine Weile zu Bett gelegen, erbrochen, worauf die Schmerzen nachließen. Er habe dann drei Wochen lang zu Bett gelegen und während dieser Zeit an starken Kopfschmerzen gelitten. Ein Zeuge, der ihn nach Hause brachte, beschrieb sein Verhalten derart: „Gleich nach der Aufnahme des Kaffees klagte er über innerliche Schmerzen und redete allerlei Unsinn. Auf dem Wege nach Hause gebärdete er sich wie ein Rasender: Er lief, fiel, gab an, Menschen, Holz, Säge und alles mögliche zu sehen. Zu Hause angekommen erkannte er seine Frau nicht, hielt sie für ein junges Mädchen, legte sich zu Bett, sprang wieder auf und war längere Zeit krank."

Wie bei den früher beschriebenen Fällen handelt es sich auch hier um den typischen, wohlbekannten Verlauf der Solanazeenvergiftung. Dieser schwere, langandauernde Zustand der Vergiftung ist von dem, der die Wurzel zum Scherz verwendet, sicherlich nicht beabsichtigt. In solchen Fällen handelt es sich entweder um Überdosierung des Gifttrankes oder um besondere individuelle Empfindlichkeit gegenüber den Solanazeenalkaloiden, wie sie gegenüber der berauschenden Wirkung des Alkohols zur Genüge bekannt ist. Auch beim Solanazeenrausch mag der eine mehr heiter erregt werden, während der andere sich dem Tode nahe fühlt. Bemerkenswert erscheint mir lediglich die Tatsache der Verwendung von Solanazeen als volkstümliche Berauschungsmittel, auf die in unserer toxikologischen Literatur fast nirgends hingewiesen ist. Und doch handelt es sich hier um einen Gebrauch von Giftpflanzen, der vom Gesichtspunkte der Völkerkunde jedenfalls viel allgemeinere Beachtung verdient, als die überall zitierte Verwendung des Fliegenpilzes als

[1]) Cohn-Heydekrug, Über den Mißbrauch einiger Arzneistoffe seitens der hiesigen Landbevölkerung nebst einem Fall von Strychninvergiftung. Beilage zur Zeitschrift für Medizinalbeamte 1904, S. 121.

Berauschungsmittel bei den Kamtschadalen, denn diese Verwendung der Solanazeen ist sicherlich auch heute noch eine viel verbreitetere. Hierzu lassen sich gleich in den oben genannten Dorpater historischen Studien von KOBERT und seinen Schülern eine Reihe Belege finden. In einer Aufzählung russischer Volksheilmittel aus dem Pflanzenreiche von DEMITSCH[1]) sind die drei Solanazeen Datura Stramonium, Hyoscyamus niger und H. physaloides erwähnt. Bei Datura wird gesagt, daß man im Gouvernement Woronesch die Pflanze ins Bier legt, um ihm stark narkotische Eigenschaften zu verleihen. Nach einer in GMELINS Geschichte der Pflanzengifte[2]) erwähnten Reisebeschreibung durch Rußland vom Jahre 1770 legen Kosaken zum Scherze die Samengehäuse zerdrückt mit den Samen ins Bier, „um eine drollige Narrheit hervorzurufen, welche noch den andern Tag Kopfschmerzen zurückläßt, die sich jedoch durch ein Glas Branntwein verlieren". Die gleiche Verwendung sollen nach DEMITSCH die Daturasamen seit Jahrhunderten in China finden. Noch bemerkenswerter sind die Angaben bei Hyoscyamus. Die Wurzel von H. physaloides wird in Sibirien dem Bier zugesetzt und veranlaßt dadurch Trunkenheit „ja eine Art Verrücktheit, bei welcher die Vergifteten alles für ungeheuer groß halten, zu sterben fürchten, weinen etc.", Angaben, die GMELINS Geschichte entnommen sind, in der sie sich weiter ausgeführt finden. Von weiteren Nachrichten über eine entsprechende Solanazeenverwendung in Asien möchte ich die Angabe von SCHROFF[3]) über die persische Taftwurzel anführen, in welcher SCHROFF Hyoscyamus muticus erkannte. Diese Wurzel wird in Persien häufig zur Belustigung den Speisen zugesetzt, da ihr Genuß „Sinnestäuschungen und närrische Sprünge und Bewegungen lasziver Art erzeugt".

Aber nicht nur aus dem östlichen Europa und Asien lassen sich Belege für den Gebrauch der Solanazeen als berauschende Genußmittel beibringen, sondern sie finden sich auch in der älteren Literatur aus dem mittleren Europa. Zwei Beispiele dafür sind mir zur Hand:

In seinem Liber de venenis erzählt der schwedische Arzt JOH. LINDER (LINDESTOLPE)[4]), daß in seiner Heimat Carlstad im Jahre 1682 ein Handwerker seinem Freunde ein Gericht Pastinakwurzeln schenkte, unter die er zum Scherz einige ebenso aussehende große Wurzeln des Bilsenkrautes gemischt hatte. Es wurde daraus ein Mahl bereitet, nach dessen Genuß bald die ganze Familie zu rasen begann und „teils lächerliche, teils furchtbare Gebärden machte", bis schließlich alle in Schlaf verfielen. In der berühmten, im 16. Jahrhundert erschienenen Magia naturalis des Neapolitaners JOH. BAPT. PORTA[5]) findet sich, neben einer Aufzählung anderer physikalischer, chemischer und medizinischer Wunder und Kunststücke, auch ein ganzes Kapitel mit Vorschriften dafür, wie man Menschen für einen Tag lang verrückt machen kann (quomodo homines per diem dementari possint). In der Einleitung dazu heißt es, daß der Verfasser nicht etwa lehren will, wie man Menschen dauernd ihres Verstandes berauben kann, sondern nur für einen Tag zur „Belustigung" (jucundo spectaculo), ohne irgend welchen Schaden für die Beteiligten. Als Mittel dazu dienen ihm Mandragora, Stramonium und Belladonna.

---

[1]) W. DEMITSCH, l. c. S. 206 ff.

[2]) GMELIN, l. c. S. 416 Anmerkung.

[3]) C. SCHROFF, Die Taftwurzel Persiens. Österr. Zeitschr. für prakt. Heilkunde 1861, S. 434.

[4]) JO. LINDESTOLPE, Liber de venenis. Francofurti 1739, p. 559.

[5]) JO. BAPT. PORTAE Neapol. Magiae n aturalis libr. XX, Neapoli 1589, p. 151.

Was uns heute bei Litauern, Letten und Russen bei dieser Verwendung von Solanazeen „zum Scherz" entgegentritt, entspricht einem Kulturzustand, wie wir ihn in Mitteleuropa im 16. und 17. Jahrhundert finden.

Aus dem bisher Gesagten geht nicht hervor und bedarf noch der Erklärung, weshalb Litauer und Letten Fremden nicht gerne von ihrer Kenntnis der Scopolia reden und dieselbe heimlich, an abgelegener Stelle ihres Gartens, kultivieren.

Fast alle Scopoliavergiftungen, die hier in Ostpreußen bekannt geworden sind, haben das Gemeinsame, daß das Gift von Frauen meist jungen Männern beigebracht wurde. Dies erklärt sich daraus, daß mit dem Rauschzustand offenbar sexuelle Erregung verbunden ist. Die Scopolia gilt als Aphrodisiacum, und dies ist wohl der eine Grund, weshalb auch im Falle LEELAIS die Angeklagte über die Art des Scherzes keine Auskunft gab. Dann scheint aber die Scopoliawurzel nach einer Zeugenaussage im Falle LEELAIS bei den Letten und nach ASCHERSON auch bei den Galiziern und Rumänen als Abtreibungsmittel Verwendung zu finden, und hierin liegt ein anderer Grund sowohl für die Kultur der Pflanze wie für deren Geheimhaltung. In der Verwendung der Scopolia zum Liebestrank und Abortivum bestehen nun, worauf gleichfalls ASCHERSON hinwies, enge Beziehungen unserer Pflanze zur klassischen Mandragora, der Alraunwurzel der Alten. Die Solanazee des Mittelmeergebietes, die Mandragora, mit allen ihren Eigenschaften, wird im Norden bei Litauern und Letten durch die Scopolia ersetzt. Dies gilt in gleicher Weise für die Karpathenländer, die eigentliche Heimat der Scopolia, von wo aus sie sich nach Norden, Osten und Westen ausgebreitet hat. In Rumänien hat die Pflanze als „Matragun" sogar den Namen der Mandragora übernommen.

Auf diese historisch und ethnologisch außerordentlich bemerkenswerten Beziehungen von Scopolia und Mandragora kann hier nicht eingegangen werden, und es sei auf die wertvollen Arbeiten von ASCHERSON[1]) verwiesen. Über die Art der Verwendung der Scopolia als Abtreibungsmittel bei den Litauern ist bisher nichts bekannt geworden. Vielleicht handelt es sich auch bei ihnen um eine lokale Anwendung des Wurzelstockes oder seines Auszuges, wie sie DIOSKURIDES[2]) beim Mandragorasaft beschreibt. Als Vaginalsuppositorium „treibt er die Menstruation und den Embryo aus, in den After als Zäpfchen gebracht, macht er Schlaf". Weiter sagt dann DIOSKURIDES: „Der Saft der Mandragora in der Menge von zwei Obolen, mit Honigmeth getrunken, führt den Schleim und die schwarze Galle nach oben . . ein Genuß von mehr nimmt das Leben weg."

Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß große Gaben der Scopoliawurzel, ebenso wie die der Mandragora oder Belladonna, den Tod zur Folge haben können. Zu verbrecherischen Zwecken sind die Solanazeen aber aus dem Grunde wenig geeignet, weil die Vergiftungserscheinungen auch für den Laien als solche leicht erkennbar sind. Wenn COHN in seiner Mitteilung sagt, „Pessimisten behaupten, daß mancher unaufgeklärte plötzliche Todesfall in der litauischen Bevölkerung auf das Konto der Scopolia zu setzen sei", und wenn er weiter berichtet, der verstorbene Königsberger Botaniker Prof. CASPARY[3]) habe die Pflanze in seinem Kolleg nie anders als „litauisches Altsitzer-

---

[1]) P. ASCHERSON, l. c., ferner: Mandragora, Zeitschr. f. Ethnologie 23, S. 729 (1891). Derselbe, Über Mandragora. Ber. d. deutsch. Pharm. Gesellsch. 2, S. 45 (1892).

[2]) BERENDES, Dioskurides, l. c. 409.

[3]) Obige Angabe von Kreisarzt Dr. COHN hat mir Prof. ABROMEIT bestätigt. Falsch ist die Angabe in der „Volksbotanik" von R. PIEPER (Gumbinnen 1897), S. 262, daß Prof. CASPARY das Bilsenkraut mit diesem Namen belegt habe.

kraut" genannt, eine Bezeichnung, welche nach ASCHERSON, wie erwähnt, von Heydekruger Juristen aufgebracht sein soll, so halte ich diese Bezeichnung der Scopolia für unberechtigt und diesen Pessimismus für unangebracht, denn es ist weder COHN noch andern ostpreußischen Kreisärzten eine sichere tödliche Vergiftung durch die Pflanze bekannt geworden.

Ich verdanke Herrn Schriftsteller SEMBRITZKI-Memel Zeitungsberichte über Pflanzenvergiftungen im Kreise Heydekrug aus den Jahren 1824 bis 1852. Unter ihnen ist nur ein hierhergehöriger Fall erwähnt, in dem der Bauernwirt JONS LUSZAS nach dem Genuß von „Tollrüben", die er gegen Krankheit nahm, starb. Wie gesagt, kommen bei den Litauern Verwechselungen in der Bezeichnung von Scopolia und Cicuta vor. Da Cicuta gleichfalls als Heilmittel (bei fieberhaften Erkrankungen) genommen wird, so lag vielleicht auch hier eine Vergiftung durch den Wasserschierling vor. Ein entsprechender Irrtum findet sich in der vergleichenden Volksmedizin von HOVORKA und KRONFELD[1]), auf den hier noch eingegangen sei. In dem Abschnitt über die Tollkirsche geben die Verfasser aus einer Schrift über die Litauer des Pfarrers PRÄTORIUS[2]) vom Jahre 1680 die Stelle wieder: „Sie haben auch ein Kraut, das nennen sie Maulda; wenn sie einen was schuldig, sehen sie, wie sie ihm solches im Trincken beybringen; der das Kraut ins Leib bekommet, muß sterben, dagegen hilfft die gantze Apothecke nicht." HOVORKA und KRONFELD vermuten, daß Maulda eine Verstümmelung von Mandragora sei und daß darunter Atropa oder Scopolia gemeint ist. Atropa kommt in Litauen überhaupt nicht vor. Maulda oder richtiger „mauda" ist aber die litauische Bezeichnung für Schierling, namentlich für den in Ostpreußen häufigen Wasserschierling. Todesfälle durch diesen sind hier in der Tat eine ganze Reihe bekannt. Auf den Wasserschierling paßt die Bezeichnung „Altsitzerkraut", und sie ist, nach Mitteilung von Herrn SEMBRITZKI, auch für ihn gebräuchlich.

---

2. Herr Prof. Dr. **Fühner:**

„Ein pharmakologischer Tabakersatz".

Unter „Tabakersatzstoffen" versteht die Tabakindustrie und das deutsche Tabaksteuergesetz Rosen-, Kirsch-, Weichselkirsch-, Brennesselblätter u. a. m. Diese sog. „Ersatzstoffe" haben das gemeinsame, daß sie das eigentliche Tabaksblatt, welches im Rauche durch seinen Nicotingehalt wirkt, durchaus nicht ersetzen können, da sie keinen dem Nicotin ähnlichen Bestandteil enthalten und vom pharmakologischen Standpunkt aus unwirksam sind. Dagegen sind die im Verlaufe des Krieges empfohlenen Blätter von Schlafmohn, Steinklee und Waldmeister zwar nicht unwirksam, aber auf Grund ihres Gehaltes an Morphin und Cumarin von andersartiger Wirkung wie der Tabak.

Von einem pharmakologischen Tabakersatz muß man erwarten, daß er eine dem Tabak gleiche oder sehr ähnliche Wirkung auf den menschlichen Organismus besitzt. Die oben genannten Blätter können lediglich als Tabakverdünnungs- oder Streckmittel dienen oder nur dann den Tabak wirklich ersetzen, wenn sie mit der sogen. Tabaklauge getränkt sind, einem Tabakauszug, der als solcher nicotinhaltig ist.

Halten wir Umschau unter den in Deutschland vorkommenden Pflanzen, so müssen wir feststellen, daß in keiner derselben Nicotin sich findet. Jedenfalls wirken

---

[1]) O. V. HOVORKA und A. KRONFELD, Vergleichende Volksmedizin. Stuttgart 1908, I, S. 421.

[2]) PRÄTORIUS zitiert nach F. und H. TETZNER, Dainos, Litauische Volksgesänge. Leipzig, Reclams Universal-Bibliothek. Nr. 3694, S. 16.

unsere einheimischen Solanazeen wie Tollkirsche, Bilsenkraut und Stechapfel mit ihrem Gehalt an Hyoscyamin und Scopolamin pharmakologisch anders als der Tabak und wenn sich auch das Kartoffelkraut mit seinem Solaningehalt dem Tabak in seiner Wirkung mehr oder weniger anschließt, so sind anderseits doch auch wieder erhebliche Unterschiede vorhanden. Immerhin dürfte sich aus Kartoffelkraut eher ein annähernder pharmakologischer Tabakersatz herstellen lassen als aus den früher genannten Blättern.

Bemerkenswerterweise besitzt nun aber ein bei uns überall kultivierter Ziersträuch aus einer ganz anderen Pflanzenfamilie als wirksamen Bestandteil ein Alkaloid, das dem Nicotin in seiner Wirkung ausserordentlich nahe steht, nämlich der Goldregen, Cytisus Laburnum, aus der Familie der Papilionazeen, mit seinem wirksamen Bestandteil dem Cytisin. Die getrockneten Blätter enthalten etwa 0,3% Cytisin, während der Rauchtabak ein mehrfaches (1—3%) an Nicotin enthält. Mein Vorschlag geht dahin, diese Blätter zu trocknen, zu „fermentieren" und Rauchversuche damit anzustellen. Ich selbst bin dazu als Nichtraucher nicht in der Lage. Als Pharmakolog kann ich dagegen mitteilen, daß die Rauchversuche mit dieser „Giftpflanze" keinesfalls gefährlicher sind, als solche mit Tabak. Ich erwarte, daß die erste „Cytisuszigarre" beim Nichtgewöhnten die gleichen unangenehmen Erscheinungen von Uebelkeit und Erbrechen hervorbringen kann. wie die erste, der väterlichen Kiste entwendete „Havanna". Daß aber hieran bald Gewöhnung eintritt. Übelkeit und Erbrechen sind in der Tat die Hauptsymptome, die nach Genuß von Cytisussamen oder -blüten bei Kindern sich zeigen. Im Versuch am Warmblüter deckt sich nach einer älteren englischen Untersuchung die Wirkung von Nicotin und Cytisin so genau, daß die Autoren empfehlen, das gutkristallisierende haltbare bequem zu dosierende Cytisin anstelle des veränderlichen flüssigen Nicotins zu Tierversuchen zu verwenden. Ich fand neuerdings, dass die beiden Alkaloide auch am Kaltblüter (Frosch) kaum zu unterscheiden sind. Selbst ein Stück der glatten Muskulatur des Blutegels, die auf Nicotin besonders fein reagiert und sich darum zum toxikologischen Nicotinnachweis eignet, verhält sich dem Cytisin gegenüber qualitativ und annähernd auch quantitativ in gleicher Weise.

Was sich aber im Tierversuch nicht entscheiden läßt, ist die Frage, ob das Cytisin am Zentralnervensystem des Menschen die gleiche, vom Raucher angenehm empfundene Wirkung besitzt, wie das Nicotin. Daß das Cytisin in den Rauch übergeht, ist sehr wahrscheinlich, da es sich an der Luft unzersetzt sublimieren lässt, ja gegenüber dem Erhitzen beständiger ist als Nicotin. Es fehlt also nur die Entscheidung des Rauchers, ob ihm das neue Kraut „schmeckt" und ob es ihn in gleicher Weise, wie der Tabak „anregt" und „beruhigt". Sollte der Geschmack des Blattes von vornherein ein unangenehmer sein, so ließe sich dieser Übelstand sicherlich durch sachgemäße Kultur der Pflanze und entsprechende Behandlung der Blätter verbessern. Auch ein niederer Alkoloidgehalt könnte wohl durch Kultur gesteigert werden. Bemerkt sei, daß neben Cytisus andere cytisinhaltige Pflanzen in gleicher Weise versucht werden könnten, so namentlich der als Tierfutter kultivierte Stechginster, Ulex europaeus.

Wenn auch dem hier gemachten Vorschlag keine nennenswerte praktische Bedeutung zukommt, so wäre es immerhin wissenschaftlich wichtig, festzustellen, inwieweit das Nicotin als Genußmittel durch das Cytisin ersetzt werden kann.

---

3. Herr Prof. Dr. **Abromeit:**

„Über die Gewinnung einheimischer Arzneipflanzen".

Personalbestand

der

Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg i. Pr.

am 1. April 1920.

Protektor der Gesellschaft:

Oberpräsident a. D. von Batocki, Bledau.

Vorstand.

Präsident: Prof. Dr. O. Weiß, Kopernikusstraße 1—2.
Vizepräsident: Studienrat G. Vogel, Prinzenstraße 8.
Sekretär: Prof. Dr. G. Hoffmann, Goltzallee 20.
Kassenkurator: Direktor Ad. Schifferdecker, Ponartherstraße 64.
Rendant: Apothekenbesitzer B. Hoffmann, Steindamm 30.
Bibliothekar: Prof. Dr. J. Abromeit, Goltzallee 28a.
Beisitzer: Prof. Dr. F. Meyer, Geh. Reg.-Rat, Vorsitzender der physikalisch-mathematischen Sektion, Hoverbeckstraße 13.
Prof. Dr. Mez, Vorsitzender der biologischen Sektion, Besselplatz 2—3.
Prof. Dr. Braun, Geh. Reg.-Rat, Vorsitzender der faunistischen Sektion, Sternwartstraße 1.

Bibliothek.

Die Bibliothek ist der Staats- und Universitätsbibliothek zur Verwahrung übergeben. Die Mitglieder der Gesellschaft sind zu unentgeltlicher Benutzung der gesamten Bücherbestände der Staats- und Universitätsbibliothek berechtigt.

Ehrenmitglieder*).

v. Batocki, Oberpräsident a. D., Bledau. **17.**
von Berg, Oberpräsident a. D., Markienen.
Dr. M. Braun, Professor der Zoologie, Geh. Regierungsrat, Sternwartstr. 1 (**91.**) **14.**
Dr. A. Jentzsch, Prof., Geh Bergrat, Landesgeologe. Charlottenburg, Holtzendorffstraße 19. (**75.**) **04.**
Dr. Hieber, Geh. Sanitätsrat, Hinter Tragheim 32, I. (**70**). **20.**

*) Die beigesetzten Zahlen bedeuten das Jahr der Wahl zum Ehrenmitglied, die eingeklammerten Zahlen das Jahr der Wahl zum Mitglied der Gesellschaft.

von Moltke, Staatsminister a. D., Klein-Bresa (Schles.) **07.**
Dr. Waldeyer, Professor der Anatomie, Geh. Medizinalrat, Berlin W 62, Lutherstraße 35. (**62.**) **00.**
Dr. von Windheim, Wirkl. Geh. Rat, Oberpräsident a. D. **14.**

Einheimische Mitglieder*).

Anzahl 182.

Dr. J. Abromeit, Professor, Privatdozent, Goltzallee 28a. **87.**
Dr. N. Ach, Professor der Philosophie, Steinmetzstraße 34. **07.**
K. Albrecht, Professor, ord. Lehrer an der Kunstakademie Dürerstraße 35. **17.**
H. Altendorf, Oberregierungsrat, Amalienau, Albrechtstraße 3. **05.**
Dr. K. Andrée, Professor der Geologie und Paläontologie, Brahmsstraße 19. **15.**
Alf. Arendt, Lehrer, Sackheimer Kirchenstraße 7. **10.**
Dr. S. Askanazy, Prof., Privatdozent, Herderstraße 1. **96.**
Dr. G. Bachus, San.-Rat, Vorderroßgarten 55. **01.**
Baltschun, Leiter der Militärvorbereitungsanstalt, Tragh. Pulverstr. 35. **14.**
G. Beil, Oberingenieur, Augustastr. 13. **18.**
Dr. Benthin, Professor, Privatdozent, Steindamm 27/29. **19.**
Frl Ellinor Berent, Oberlehrerin, Beethovenstr. 46, II. **08.**
Dr. W. Berg, Professor, Privatdozent, Orselnstraße 14. **14.**
O. Bergau, cand. chem., Mozartstr. 41. **18.**
Dr. Bergeat, Professor der Mineralogie, Maraunenhof, Oberteichufer 12. **09.**
Dr. K. Biegel, Sackh. rechte Str. 92, II.
E. Bieske, Stadtältester, Hintere Vorstadt 3. **83.**
Dr. Birch-Hirschfeld, Professor, Direktor der Universitäts-Augenklinik. Lisztstraße 4. **17.**
Bernh. Böhm, Geh. Reg. u. Forstrat, Busoltstr. 8. **19.**
Dr. Boettner, Oberarzt der Mediz. Klinik, Drummstr. 28/29. **19.**
Dr. L. Borchardt, Professor, Privatdozent, Tragh. Kirchenstraße 25. **07.**
E. Born, Leutnant a. D., Vorderroßgarten 18. **92.**
Dr. E. Braatz, Geh. Sanitätsrat, Prof., Privatdozent, Burgstraße 6. **93**
C. Braun, Studienrat, Schnürlingstraße 19. **80.**
A. Buchholz, Inspektor des Botan. Gartens, Besselplatz 1—2. **94.**
Dr. Carl, Prof., Privatdozent, Steindamm 24/25. **19.**
Dr. E. Christeller, Privatdozent, Scharnhorststr. 12. **18.**
Dr. R. Cohn, Prof., Privatdozent, Tragh. Kirchenstraße 71. **94.**
Dr. S. Cohn, Sanitätsrat, Steindamm 24—25. **09.**
Dr. Th. Cohn, Prof., Privatdozent, Bergplatz 18. **95.**
Dr. A. Dampf, Assistent des Zoolog. Museums, Sternwartstr. 1.
Dr. Ehlert, Apothekenbesitzer, Hintere Vorstadt 5. **11.**
Dr. Eisenhardt, Vogelweide 17. **13.**
Dr. Eisenlohr, Professor der Chemie, Scharnhorststraße 12. **16.**
W. Elsbach, Kaufmann, Goltzallee 20, II. **19.**
Frl. Fahrun, Tragh. Kirchenstr. 47. **19.**
Ernst Falk, cand. med., Schönstr. 18B. **19.**

*) Die beigefügten Zahlen bedeuten das Jahr der Aufnahme in die Gesellschaft.

Dr. H. Falkenheim, Geh. Medizinalrat, Prof. der Kinderheilkunde, Kaiser-Wilhelmdamm 24. **06.**
Dr. Fleischer, Studienrat, Hintertragheim 57. **05.**
Dr. M. Friederichsen, Professor der Geographie, Luisenallee 39/41. **18.**
Dr. Fritsch, Studienrat, Vorderroßgarten 55. **93.**
Dr. J. Frohmann, Sanitätsrat, Steindamm 149. **96.**
Dr. H. Fühner, Professor der Pharmakologie, Albrechtstr. 10. **14.**
Gassner, Studienrat, Luisenallee 53a. **08.**
E. Geffroy, Studienrat, Augustastraße 17. **98.**
Dr. S. Goy, Privatdozent, Nachtigallensteig 13 III. **14.**
Dr. G. Gruber, Studienrat, Henschestraße 9. **89.**
G. Guttmann, Stadtältester, Apothekenbesitzer, 1. Fließstraße 20—21. **93.**
Fr. Hagen, Hofapothekenbesitzer, Junkerstraße 6. **88.**
Dr. J. Hansen, Prof. der landwirtschaftlichen Betriebslehre, Geh. Regierungsrat, Tragh. Kirchenstraße 83. **11.**
Hartung, Regierungs-Baumeister, Oberlaak 4. **07.**
Dr. W. Haupt, Oberrealschuldirektor, Glaserstraße. **11.**
Frl. H. Hermann, Scharnhorststraße 12. **14.**
Dr. P. Hilbert, Prof., Privatdozent, Direktor der inneren Abteilung des städtischen Krankenhauses, Hintertragheim 10. **94.**
Dr. Hilgers, Assistent des Hygienischen Institutes, Steindamm 9b. **19.**
B. Hoffmann, Apothekenbesitzer, Steindamm 30. **96.**
Dr. Hoffmann, Oberlehrer, Sackh. Hinterstr. 24. **(20.)**
Dr. G. Hoffmann, Professor, Privatdozent. Goltzallee 20I. **08.**
G. Hoffmann, Kaufmann, Knochenstraße 15. **07.**
Frl. Ch. Jakob, Dr. phil. et med., Alte Pillauer Landstraße 23. **13.**
Dr. M. Jastram, Privatdozent, Orselnstraße 8. **14.**
F. Janke, Studienrat, Lobeckstr. 10a. **02.**
Dr. Jankowski, Kreisarzt, Luisenallee 15a. **19.**
Dr. G. Joachim, Prof., Privatdozent, Tragheimer Gartenstraße 8. **10.**
Dr. E. Jost, Observator, Besselplatz 4, Nebengeb. **14.**
Dr. C. Kaiserling, Prof. der allg. Pathologie und patholog. Anatomie, Steinstraße 6. **17.**
Dr. G. Kalbfleisch, Studienrat, Tiergartenstraße 39. **08.**
Dr. W. Kaufmann, Professor der Physik, Direktor des Physikalischen Instituts, Adalbertstraße 25. **08.**
Dr. Gotthard Kecker, Brahmstraße 38. **18.**
Dr. Keibel, Professor der Anatomie, Direktor des Anatomischen Instituts, Haydnstr. 10. **19.**
H. Kemke, Kustos am Prussia-Museum, Mitteltragheim 20 I. **93.**
O. Kirbuß, Gymnasial-Vorschullehrer, Dohnastraße 5. **95.**
Klein, Zahnarzt, Hohenzollernstraße 4. **13.**
Dr. F. Klewitz, Professor, Oberarzt der Medizinischen Klinik, Drummstr, 25/29. **18.**
Dr. Klieneberger, Professor, Oberarzt der Psychiatrischen Klinik, Alte Pillauer Landstraße 23. **19.**
R. Kleyenstüber, Konsul, Tragh. Pulverstraße 33. **94.**
Dr. Kirschner, Prof., Direktor der Kgl. chirurg. Univ.-Klinik, Vogelweide 8. **17.**
Dr. G. Klien, Professor, Dirigent der landwirtschaftl. Versuchsstation, a. D. Lange Reihe 3. **77.**

Dr. H. Klinger, Professor, Geh.-Rat, Direktor des chem. Univers.-Laboratoriums, Drummstraße 21. **97.**
Dr. Alb. Köhler, Assistent a. d. landwirtschaftl. Versuchsstation, Hufenallee 39 I. **89.**
O. König, Fabrikbesitzer, Luisenallee 13. **19.**
Dr. W. Kossak, Oberlehrer, Rhesastraße 6 b. **12.**
Kostka, Oberlehrer, Mitteltragheim 2. **18.**
P. Kraft, stud. geol. et paläont., Haberberger Neue Gasse 3. **19.**
Dr. Kraus, Lobeckstr. 8. **19.**
Dr. O. Krauske, Geh. Regierungsrat, Prof. der Geschichte, Königstraße 39. **05**
Frl. A. Krüger, Oberlehrerin, Hardenbergstr. 4/6. **18.**
F. W. Kühnemann, Studienrat, Wilhelmstraße 12. **98.**
Fr. Kunze, Apothekenbesitzer, Brodbänkenstraße 2—3. **77.**
Lange, Studienrat, Glaserstraße 4. **12.**
Dr. G. Leendertz, Assist. der Medizinischen Klinik, Drummstr. 25/29. **19.**
Dr. Lehmann, Privatdozent, diplom. Nahrungsmittel-Chemiker, Besselstraße 31. **14.**
Dr. A. Lemcke, Direktor der Pflanzenschutzstelle, Köttelstraße 11. **87.**
E. v. Lenski, Ingenieur, Hintertragheim 32, I. **19.**
Dr. Lepehne, Assist. der Medizinischen Klinik, Oberlaak 21. **19.**
Leupold, Buchdruckereibesitzer, Baderstraße 8—11. **08.**
C. Lubowski, Redakteur, Straußstraße 15. **98.**
Dr. Matthes, Prof., Geh. Medizinalrat, Direktor der medizinischen Universitätsklinik, Ritterstraße 14. **17.**
J. Meier, Stadtrat, Steindamm 3. **80.**
Dr. E. Meyer, Geh. Medizinalrat, Professor der Psychiatrie, Direktor der Psychiatrischen Klinik, Alte Pillauer Landstraße 23. **09.**
Dr. F. Meyer, Geh. Regierungsrat, Professor der Mathematik, Maraunenhof, Hoverbeckstr. 13. **97.**
O. Meyer, Generalkonsul, Paradeplatz 4. **85.**
Dr. K. Mez, Professor der Botanik, Direktor d. Botan. Gartens, Besselplatz 2—3. **10.**
M. Minkowski, Konsul, Ernst-Wichertstraße 11. **18.**
Dr. E. Mischpeter, Studienrat, Königseck 7. **72.**
Dr. E. Mitscherlich, Professor der Pflanzenbaulehre, Hammerweg 16. **11.**
Mittelschule für Knaben in der Altstadt, (Rektor Dr. Brückmann) Kaiser Wilhelmplatz. **13.**
Dr. Fr. Müller, Arzt, Königstraße 63. **05.**
Dr. H. C. Müller, Assistent am Zoologischen Museum, Kastanienallee 7. **14.**
M. Müsch, Oberingenieur, Cranzer Allee 31. **(19).**
W. Neef, Reg.-Bausekretär, Kalthöfsche Straße 1/2, II. **19.**
E. Neumann, Ingenieur, Hufenallee 6/8. **19.**
Dr. Nitz, Oberlehrer, Drummstraße 34. **10.**
Ostpr. Provinzial-Verband, Königstraße 29. **00.** (Ldh. v. Brünneck).
Passarge, Redakteur, Tragh. Pulverstr. 43
A. Paulini, Studienrat, Alexanderstraße 1. **92.**
Joh. Paulini, Zahnarzt, Gr. Schloßteichstraße 2. **18.**
Dr. W. Peter, Sanitätsrat, Bergplatz 13—14. **96.**
P. Peters, Studienrat, Tiergartenstraße 23. **77.**
Dr. Pforte, Frauenarzt, Steindammer Kirchenplatz 6. **10.**
Dr. Pick, Sanitätsrat, Tragh. Kirchenstraße 27. **18.**
H. Pollakowski, Buchhändler, Hintertragheim 8c. **99.**

Dr. Rasch, Assistent am Mineralogischen Institut. Oberteichufer 12. **12.**
F. Radok, Königinallee 25. **11.**
Rehse, Gymnasiallehrer, Tiergartenstraße 49c. **19.**
Reich, Baugewerkschuldirektor a. D., Straußstraße 8. **18.**
Dr. Reich, Bahnstr. 3. **19.**
H. Reuter, Privatlehrer, Henschestraße 25. **98.**
Frhr. v. Riedesel zu Eisenbach, Oberförster a. D., Haarbrückerstr. 7. **19.**
W. Rosenfeld, Goltzallee 22. **18.**
Dr. B. Rosinski, Prof., Privatdozent, Tragheimer Pulverstraße 7. **99.**
Dr. Rothe, Oberstabsapotheker, Sanitätsamt. (**20.**)
Dr. O. Samter, Prof., Privatdozent, Direktor der chirurgischen Abteilung des städtischen Krankenhauses, Hintertragheim 11. **94.**
C. H. Scheer, Studienrat, Haydnstraße 5. **91.**
Scheibert, Studienrat, Wrangelstr. 26. **19.**
Dr. O. Schellong, Geh. Sanitätsrat, Arzt, Hintertragheim 34 **84.**
A. Schifferdecker, Brauereidirektor, Ponartherstraße 64. **18.**
Schleifenheimer, Reg. Baumeister, Tiergartenstr. 47 I. **(20.)**
Dr. Schmidt, Oberlehrer, Friedrichstr. 13a. (**20.**)
F. Schnoeberg, Apotheker, Steindamm 146. **00**
Dr. W. Scholtz, Professor der Dermatologie, Königinallee 37. **02.**
Dr. J. Schreiber, Prof. der Medizin, Geh. Medizinalrat, Mitteltragheim 33. **80.**
Dr. Th. Schröter, Arzt, Klapperwiese 10. **59.**
Dr. A. Seeck, Schulvorsteher, Brahmsstraße 19I. **09.**
Dr. A. Seelig, Sanitätsrat, Kantstraße 3/4. **04.**
Dr. H. Selter, Prof. der Hygiene, Direktor d. Hygienischen Univ.-Institutes, Busoltstraße 6. **17.**
Dr. Semon, Sanitätsrat, Hufen-Allee 37, Gartenhaus 1. **09**
P. Siebert, Kaufmann, Steindamm 177. (**20.**)
E. Skwarra, Oberlehrerin, Mozartstraße 10. **18.**
J. Smoira, app. Arzt, Kaiserstr. 46 **19.**
C. Söcknick, Studienrat, Tragheimer Pulverstraße 5a. **97.**
Dr. Sonn, Privatdozent, Paulstraße, 1. **14.**
Dr. Sokolowski, Privatdozent, Paradeplatz 8. **11**
B. Speiser, Zivilingenieur, Kaiserstraße 12. **04.**
Dr. R. Spieß, Samlandweg 4. **19.**
G. Steimmig, Kaufmann, Hardenbergstr. 22. **06.**
Dr. Stein, Professor, Privatdozent der Zahnheilkunde, Paradeplatz 4. **11**
R. Steindorff, Oberingenieur, Kaiserstr. 49.
Dr. Steinecke, Poststraße 14/15. **19.**
Dr. Stenger, Geh.-Rat, Professor der Ohrenheilkunde, Direktor der Ohrenklinik, Kastanienallee 6. **11.**
Dr. S. Stern, Arzt. Königstraße 83. **11.**
R. Stringe, Kaufmann, Neuer Markt 1—2. **99**
Dr. Telemann, Privatdozent, Rhesastr. 5. **12.**
G. Thimm, Lehrer, Kalth. Kirchenstr. 6/7. **10.**
Dr. O. Troje, Studienrat, Tiergartenstraße 40, Eingang Rückseite. **94.**
Dr. G. R. Ulrich, Sanitätsrat, Arzt, Theaterstraße 10. **91.**
Dr. F. Unterberger, Professor, Vorderroßgarten 41/42. **13.**
Dr. R. Unterberger, Prof., Geh. Rat, Paradeplatz 19. **83.**

Dr. P. Vageler, Brahmsstraße 46. **06.**
G. Vogel, Studienrat, Prinzenstraße 8. **89.**
Dr. P. Volkmann, Geh. Regierungsrat, Professor der Physik, Hardenbergstraße 8/10. **86.**
A. v. Walentynowicz, Mechaniker, Steindamm 54. **94.**
A. Walsdorff, Oberlehrer, Prinzessinstraße 3a. **09.**
Warda, Amtsgerichtsrat, Tragheimer Pulverstraße 21. **98.**
Dr. Wauschkuhn, Assistent d. Hygienischen Instituts, Steindamm 9. **19.**
Dr. Wegener, Oberlehrer, Alter Graben 26a. **10.**
Dr. O. Weiß, Professor der Physiologie, Direktor des Physiologischen Instituts, Kopernikusstraße 1/2 **97.**
M. Welke, Kaufmann, Mitteltragheim 3. **19.**
Dr. F. Werner, Studienrat, Kronprinzenstraße 6. **87.**
Frl. D. Wilcke, Kopernikusstraße 1/2. **13.**
Dr. Willer, Oberfischmeister, Mitteltragheim 35. **19.**
Dr. G. Winter, Geh. Medizinalrat, Professor der Geburtshilfe, Direktor der Frauenklinik, Kopernikusstraße 5 **97.**

Auswärtige Mitglieder*).

Anzahl 174.

Dr. P. Adloff, Prof., Greifswald, Chirurg. Klinik. **00.**
Altertums-Gesellschaft in Elbing. **84.**
Dr. M. Arnold, Rittergutsbesitzer, Birkenhof bei Germau. **97.**
Dr. M. Askanazy, Professor der Pathol. Anatomie, Genf. **93.**
Aßmann, Seminardirektor, Hohenstein Ostpr. **96.**
Dr. J. Behr, Königl. Bezirksgeologe, Berlin N 4, Invalidenstraße 44. **02.**
Dr. A. Benrath, Prof. der Chemie, Abteilungsvorsteher, Bonn, Chemisches Institut. **04.**
Kurt Biegel, Medizinalpraktikant, Tilsit, Städt. Heilanstalt, Kohlstr. 5. **19.**
Dr. Börschmann, Kreisarzt, Bartenstein, Königsbergerstraße 5. **12.**
Dr. Bogusat, erster Assistent a. d. Landespflegeanstalt Tapiau. **08.**
Dr. K. Bonhoefer, Professor der Psychiatrie, Berlin. **03.**
Bonte, Polizeirat, Essen a. R., Zweigartstraße 55. **97.**
Dr. Branca, Geh. Bergrat, Professor der Geologie, Berlin N 4, Invalidenstr. 43. **87.**
M. Bröske, Schlachthausdirektor, Hindenburg O.-S. **09.**
Dr. Brückner, Professor, Berlin, Lichterfelde, Promenadenstraße 15. **11.**
Dr. Brusina, Prof., Vorsteher des Zoologischen Museums, Agram. **74.**
Dr. Buhse, Oberkurator des Naturhistorischen Museums, Riga. **71.**
Dr. Conwentz, Prof., Geh. Reg.-Rat, Staatl. Kommissar für Naturdenkmalpflege Schöneberg-Berlin, Grunewaldstraße 6/7. **87.**
Coppernicus-Verein in Thorn. **66.**
Dr. Dahms, Studienrat, Zoppot, Brombergstraße 19I. **13.**
Dr. E. Dietz, Tierarzt, Frankfurt a. M., Wielandstraße 22. **10.**
Dietzow, Hauptlehrer, Grünhagen (Ostpr.) **11.**
Dr. G. Dorner, Oberarzt, Berlin NW., Augusta-Hospital. **05.**
Dr. v. Drygalski, Professor der Geographie, München. **94.**

*) Die beigefügten Zahlen bedeuten das Jahr der Aufnahme in die Gesellschaft.

Arthur M. Edwards, Prof., 423 Fourth Avenue, Newark N. Y., U. S. America. **08.**
Dr. Ellinger, Prof., Direktor des Pharmakologischen Instituts, Frankfurt a. M., Eschenbachstraße 23. **97.**
E. Ewers, Rektor, Salza a. Harz. **09.**
W. Freiberg, Eisenbahnsekretär, Saarbrücken, Trianonstraße 36. **10.**
Dr. W. Frey, Professor, Privatdozent, Kiel, Medizinische Klinik. **13.**
Dr. E. Friedberger, Prof. der Hygiene, Dir. des Hygien. Instituts Greifswald, Stephanistraße 3. **02.**
Fromm, Oberlehrer, Memel, Breite Straße 23. **12.**
Dr. Gagel, Prof., Geh. Bergrat, Berlin N 4, Invalidenstraße 44. **89.**
Dr. Gigalski, Professor der Physiologie, Privatdozent, Braunsberg. **04.**
Dr. M. Gildemeister, Professor, Berlin, Hessische Str. Physiologisches Institut. **99.**
Dr. Gisevius, Geh. Hofrat, Professor der Landwirtschaft, Gießen. **85.**
Dr. K. Goldstein, Prof., Privatdozent, Frankfurt a. M., Neurologisches Institut. **09.**
Gröger, Lehrer, Osterode. **00.**
Dr. H. Groß, Lehramtskandidat, Allenstein.
Hackmann, Magister, Helsingfors, Fredsgatan 13. **95.**
Dr. Hagedorn, Hamburg, Eppendorferweg 71. **85.**
Dr. H. Hennig, Studienrat, Graudenz, Schwerinstraße 21. **92.**
Dr. v. Heyden, Prof., Major z. D., Bockenheim bei Frankfurt a. M., Schloßstraße 66. **66.**
Dr. G. Hinrichs, Professor der Physik, St. Louis, Mo., 4106 Shenandon Avenue. **65.**
Hinz, Rittergutsbesitzer, Warengen bei Medenau. **14.**
Dr. Hirsch, Professor der Mathematik, Zürich, Reinacherstraße 8. **92.**
Dr. Hofmann, Professor, Direktor des Physiologischen Instituts, Marburg. **13.**
A. Hoffmann, Oberingenieur, Donnersmarkhütte bei Hindenburg O.-S. **09.**
Dr. Hölder, Geh. Hofrat, Prof. der Mathematik, Leipzig, Schenkendorfstraße 8. **95.**
Dr. R. Janeck, Oberlehrer, Insterburg, Promenadenweg 14. **10.**
Dr. A. Japha, Privatdozent, Halle, Zoologisches Institut. **04.**
Dr. Johnas, Tilsit, Stadtbibliothek. **18.**
R. Jonas, Göttingen, Geologisches Institut. **07.**
Dr. Kaunhowen, Prof., Landesgeologe, Berlin N 4, Invalidenstraße 44. **02.**
Dr. Kisskalt, Professor, Direktor des Hygienischen Instituts, Kiel. **12.**
Dr. Klautzsch, Professor, Bezirksgeologe, Berlin N 4, Invalidenstraße 44. **99.**
A. Klein, Lehrer, Potsdam, Militärwaisenhaus. **05.**
v. Knoblauch, Rittmeister, Adl. Bärwalde, Kreis Labiau. **02.**
Kopetsch, Pfarrer, Darkehmen, Wilhelmstraße 72. **08.**
Dr. Joh. Korn, Landesgeologe, Berlin N 4, Invalidenstraße 44. **94.**
Kostka, Studienrat, Insterburg. **08.**
Dr. P. G. Krause, Professor, Landesgeologe, Eberswalde. **00.**
Kreisausschuß Allenstein. **92.**
Kreisausschuß Angerburg. **95.**
Kreisausschuß Braunsberg. **92.**
Kreisausschuß Gerdauen. **92.**
Kreisausschuß Goldap. **92.**
Kreisausschuß Insterburg. **92.**
Kreisausschuß des Landkreises Königsberg. **92.**
Kreisausschuß Marggrabowa. **92.**
Kreisausschuß Niederung. **93.**

Kreisausschuß Ortelsburg. **93.**
Kreisausschuß Pillkallen. **93.**
Kreisausschuß Pr. Eylau. **90.**
Kreisausschuß Ragnit. **93.**
Kreisausschuß Rastenburg. **92.**
Kreisausschuß Rössel **90.**
Kreisausschuß Sensburg. **93.**
Kreisausschuß Tilsit. **92.**
Dr. Kretzmann, Amtsrichter, Ortelsburg. **11.**
M. Kühn, Apotheker, Hamburg, Hohe Weide 7. **08.**
Dr. Laqueur, Professor der Pharmakologie, Gent. **07.**
Lehrerverein für Heilsberg und Umgebung. **10.**
Dr. H. Lengnick, Direktor des Städtischen Krankenhauses, Tilsit. **17.**
Dr. E. Leutert, Professor der Ohrenheilkunde, Gießen, Wilhelmstraße 12. **97.**
Dr. Lewschinski, Apotheker, Danzig, Vorstädt. Graben 54. **94.**
Freiherr v. Lichtenberg, Oberst, Halle a. S., Händelstraße 27. **96.**
Dr. Lindemann, Professor der Mathematik, München, Franz Josephstraße 12. **83.**
K. Link, Lehrer, Heiligenbeil. **12.**
Dr. H. Lippmann, Privatdozent, Berlin, med. Klinik der Charité. **09.**
Dr. M. Lissauer, Privatdozent, im Felde. **09.**
Literarisch-polytechnischer Verein, Mohrungen. **86.**
Lottermoser, Apotheker, Berlin. **86.**
Loyal, Lehrer, Pr. Holland. **00.**
Lundbohm, Staatsgeologe, Stockholm. **88.**
Magistrat zu Braunsberg. **92.**
Magistrat zu Pr. Holland. **94.**
Maske, Königl. Baurat, Berlin-Weißensee, Tassostraße 15. **98.**
Mathes, Apotheker, Cindad Bolivar. **97.**
Dr. Matties, Professor der Physik, Basel. **07.**
Dr. Michalick, Sanitätsrat, Arzt, Marggrabowa. **96.**
Dr. Montelius, Prof., Museumsdirektor, Stockholm. **91.**
Dr. P. A. Müller, Meteorologe des Observatoriums, Jekaterinenburg. **92.**
Dr. Nathorst, Prof., Naturhistorisches Reichsmuseum, Stockholm. **91.**
Naturwissenschaftlicher Verein Bromberg, Elisabethstraße 43. **67.**
Dr. Niedenzu, Professor der Naturwissenschaft am Lyceum, Braunsberg. **92.**
Dr. Paul, Direktor, Oldenburg, Hochhauserstraße 1. **04.**
Dr. Payr, Geh. Rat, Professor der Chirurgie, Leipzig. **10.**
Dr. Peter, Prof. d. Botanik, Geh. Regierungsrat, Göttingen, Wilhelm Weberstr 2. **83.**
Dr. v. Petrykowski, Kreisarzt, Medizinalrat, Ortelsburg, Kaiserstr. 16. **99.**
Polytechnischer Verein, Tilsit. **09.**
Dr. J. E. Pompeckj, Professor der Geologie, Berlin. **89.**
Dr. Hans Preuß, Seminarlehrer, Löbau Westpr. **09.**
Dr. W. Prutz, Privatdozent, Garmisch-Partenkirchen. **04.**
Dr. W. Quitzow, Geologe, Berlin N 4, Invalidenstraße 44. **03.**
Dr. J. Rahts, Prof., Geheimer Regierungsrat, Direktor des statistischen Amts, Charlottenburg, Wielandstraße 68. **85.**
M. Rehberg, Lehrer, Oranienburg bei Berlin, Bismarckstraße 1. **07.**
Reinberger, Landesgerichtsdirektor, Lyck, Königin Luisepl. 6. **05.**
Dr. Riesser, Assistent am Pharmakologischen Institut, Frankfurt a. M. **08.**

Dr. Röhrich, Professor der Philosophie, Geh. Reg. Rat, Braunsberg. **94.**
Dr. Rörig, Professor, Reg.-Rat, Groß-Lichterfelde bei Berlin, Goßlerstr. 17. **96.**
Dr. F. Sachs, Arzt, Berlin, Wielandstraße 24. **04.**
Dr. R. Scheller, Prof., Breslau, Hygienisches Institut. **04.**
Dr. Schieck, Prof., Direktor der Universitätsaugenklinik, Halle. **13.**
Dr. Schiefferdecker, Professor der Anatomie, Bonn. **72.**
Dr. Schittenhelm, Prof., Direktor der Medizinischen Klinik, Kiel. **13.**
Dr. G. Schmidt, Professor der Physik, Münster. **05.**
Schnabel, Apothekenbesitzer, Bischofsburg. **05.**
Schönfelder, Kreiswiesenbaumeister, Tilsit. **12.**
Schollwer, Studienrat, Heiligenbeil. **12.**
Dr. H. Schröder, Prof., Geh. Bergrat, Landesgeologe, Berlin N 4, Invalidenstraße 44. **80.**
Dr. A. Schülke, Prof., Direktor des Kgl. Realgymnasiums, Tilsit. **01.**
Schuhmann, Oberlehrer, Allenstein. **12.**
Schulz, Gutsbesitzer, Kukowen, Kreis Oletzko. **97.**
Dr. Schulz, Studienrat, Herford i. W., Bielefelderstraße 489. **99.**
Dr. Schwiening, Prof., Oberstabsarzt, Wilmersdorf, Nassauerstraße 2. **97.**
Dr. Seligo, Professor, Danzig, Schwarzes Meer 6. **92.**
Dr. Sellnick, Oberlehrer, Lötzen, Königsberger Str. 31.
Dr. Senger, Arzt, Pr. Holland. **94.**
Dr. Sobotta, Professor der Anatomie, Direktor des Anatomischen Universitätsinstitutes Bonn. **16.**
Dr. Speiser, Kreisarzt, Labes. **97.**
Dr. Speyer, Nauenburg a. S. Villa Berger. **19.**
Stadtbibliothek Tilsit. **12.**
Steffen, Oberlehrer, Allenstein, Roonstraße 59. **10.**
Staatliche Stelle für Naturdenkmalpflege in Preußen, Berlin-Schöneberg. **13.**
Dr. F. Storp, Forstmeister, Oberförsterei Lautenthal b. Clausthal (Harz). **00.**
Dr. Strauch, Prof. der gerichtl. Medizin, Berlin NW. 6, Luisenpl. 9. **17.**
Strukat, Rektor der Stadtschule Märkisch-Friedland.
Dr. Struve, Professor der Astronomie, Geh. Regierungsrat, Berlin-Neubabelsberg, Sternwarte. **95.**
Studti, Fabrikbesitzer, Elbing. **95.**
Susat, Studienrat, Insterburg, Belowstraße 16. **96.**
Dr. A. Szielasko, Arzt, Fichthorst bei Neukirch, Kreis Elbing. **05.**
Dr. K. Teichert, Direktor der Württembergischen Molkerei-Lehranstalt zu Wangen im Allgäu. **98.**
Templin, Kreisschulinspektor, Sensburg. **17.**
Dr. Thienemann, Prof., Leiter der Vogelwarte Rossitten, Kurische Nehrung. **01.**
Dr. Tiessen, Studienassessor, Rastenburg.
F. Tischler, Amtsrichter, Heilsberg. **07.**
Dr. A. Tornquist, Professor der Geologie, Graz. **07.**
Uhse, Rittergutsbesitzer, Gansenstein bei Kruglanken. **98.**
Dr. Ule, Professor der Geographie, Rostock i. M., Graf Schackstraße 5. **89.**
Dr. G. Ulmer, Hamburg 30, Baumkamp 39.
Ulmer, Rittergutsbesitzer, Quanditten bei Drugehnen. **05.**
Königl. Universitätsbibliothek, Bonn. **10.**
Königl. Universitätsbibliothek, Tübingen. **12.**

Utsch, Kreiswiesenbaumeister, Sensburg. **09.**
Dr. C. Wagner, Direktor der Baugewerkschule, Stettin, Elisabethstraße 66. **09.**
Dr. H. Vogeler, Berlin-Dahlem, Turnerstr. 14. **06.**
Dr. Wangerin, Oberlehrer, Privatdozent, Danzig. **10.**
Dr. H. Wangnick, Hindenburg O.-S. **04.**
Dr. Weißermel, Bezirksgeologe, Privatdozent, Berlin N 4, Invalidenstraße 44. **94.**
Weller, Rittergutsbesitzer, Metgethen. **08.**
Dr. Wepfer, Privatdozent, Freiburg i. B., Gartenstraße 13. **08.**
Dr. Wolffberg, Geheimer Medizinalrat, Breslau. **94.**
W. Woltag, Major, Potsdam, Kurfürstenstraße 31. **97**
Wriedt. Pfarrer, Szirgupönen. **98.**

Eingeschriebene Gäste.

Frl. Dr. Janowski, Hier, Hotel Germania, Tragh. Kirchenstraße.

Etwaige Adressenänderungen sind der Geschäftsstelle der Gesellschaft, Kopernicusstr. 1-2, baldtunlichst mitzuteilen.

Buchdruckerei R. Leupold, Königsberg i. Pr.

Die Physikalisch-ökonomische Gesellschaft hat zur Aufgabe die Pflege der Naturwissenschaften und die Erforschung der Heimatsprovinz. Ihre Mitglieder haben das Recht:

1. Alle wissenschaftlichen **Sitzungen** der Gesellschaft zu besuchen sowie an allen von der Gesellschaft veranstalteten wissenschaftlichen Exkursionen oder Wanderversammlungen teilzunehmen.

2. Die von der Gesellschaft herausgegebenen **„Schriften"** kostenlos zu erhalten, welche außer den ausführlichen Berichten über die Sitzungen auch Abhandlungen aus dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften, vorzugsweise solche zur Naturkunde der Provinzen Ost- und Westpreußen enthalten und von denen jährlich ein Band erscheint.

3. Die nach Bedürfnis herausgegebenen **„Beiträge zur Naturkunde Preußens"** und etwaige andere, sowie frühere Publikationen der Gesellschaft zu einem Vorzugspreise zu beziehen.

4. Die **Bibliothek** der Gesellschaft zu benutzen. Diese ist seit dem 1. April 1918 der Staats- und Universitätsbibliothek zur Verwahrung übergeben. Sie enthält die Schriften der meisten Akademien und gelehrten Gesellschaften des In- und Auslandes sowie zahlreiche naturwissenschaftliche Einzelwerke (namentlich Reisewerke).

5. Die gesamten Bestände der Staats- und Universitätsbibliothek unentgeltlich zu benutzen.

Die regelmäßigen **Sitzungen** finden in Königsberg statt und zwar in der Regel Donnerstags um 8 Uhr abends. Sie werden in den Königsberger Zeitungen unter Angabe der Tagesordnung angezeigt und zerfallen in:

a) Plenarsitzungen, in denen wissenschaftliche Fragen von allgemeinem Interesse behandelt werden (in der Regel am **1.** Donnerstag des Monats) und

b) Sektionssitzungen, in denen Fragen von etwas speziellerem Interesse zur Behandlung gelangen und von denen die mathematisch-physikalische Sektion in der Regel am **2.**, die faunistische am **3.** und die biologische am **4.** Donnerstag des Monats tagt.

Exkursionen nach naturwissenschaftlich bemerkenswerten Örtlichkeiten der Provinz oder ihrer nächsten Nachbargebiete sowie Wanderversammlungen in Orten der Provinz finden in unregelmäßigen Zwischenzeiten nach Bedürfnis statt.

Personen, welche die Bibliothek zu benutzen und den Sitzungen beizuwohnen wünschen, ohne in der Lage zu sein, Mitglieder zu werden, können sich durch den Vorstand als **„Gäste"** einschreiben lassen (Gebühr 3 M). Die Einschreibung gilt für das Geschäftsjahr, kann aber auf Antrag wiederholt werden.

Einheimische wie auswärtige Personen, welche als **Mitglieder** die Zwecke der Gesellschaft fördern wollen, werden gebeten, sich durch ein Mitglied zur Aufnahme vorschlagen zu lassen oder sich beim Vorstande zu melden. (Jahresbeitrag für Einheimische 10 M, für Auswärtige 7 M.)

Die revidierten **Satzungen** und die Publikationsordnung der Gesellschaft sind vom Vorstande kostenlos zu erhalten.

Jedem Autor werden **50 Separatabzüge** seiner Arbeit gratis geliefert.

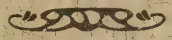
Festschrift für Maximilian Braun

Schriften

der

Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft

zu Königsberg in Pr.



Einundsechzigster
und zweiundsechzigster Jahrgang.
1920/21.

SMITHSONIAN INSTITUTION
OCT 19 1926
NATIONAL MUSEUM

Mit 14 Textabbildungen.

Mit Unterstützung durch den Staat, die Provinz und die Stadt Königsberg.

Verantwortlicher Redakteur: Prof. Dr. Hoffmann.

Library of Congress
OCT 13 1926
Smithsonian Deposit

LEIPZIG UND BERLIN
BEI B. G. TEUBNER.
1920.

In Hinblick auf die lawinenartig anwachsenden Papierpreise und Druckkosten und in Berücksichtigung ihrer Kassenverhältnisse sieht sich die Physikalisch-ökonomische Gesellschaft genötigt, im nächsten Jahre von der Herausgabe eines Bandes der „Schriften“ abzusehen. Ein Bericht über die abgehaltenen Sitzungen, der Kassenbericht und die Mitgliederliste sollen indes nach Möglichkeit noch 1921 erscheinen.

Festschrift für Maximilian Braun

Schriften

der

Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft

zu Königsberg in Pr.

Einundsechzigster
und zweiundsechzigster Jahrgang.
1920/21.

Mit 14 Textabbildungen.

Mit Unterstützung durch den Staat, die Provinz und die Stadt Königsberg.

Verantwortlicher Redakteur: Prof. Dr. Hoffmann.

SMITHSONIAN INSTITUTION
OCT 19 1926
NATIONAL MUSEUM

LEIPZIG UND BERLIN
BEI B. G. TEUBNER.
1920.

Herrn Geheimen Regierungsrat

Professor Dr. med. et phil.

MAXIMILIAN BRAUN

zum siebzigsten Geburtstag

30. September 1920

dargebracht von Schülern und Freunden.

Library of Congress
OCT 13 1920
Smithsonian Deposit

Inhalt des LXI./LXII. Jahrgangs.

Zum 70. Geburtstag von Geheimrat Prof. Dr. Maximilian Braun . Seite V—XII

Abhandlungen.

Dr. Ludwig Cohn: *Weitere Untersuchungen über Normen im Bau des menschlichen Schädels* (mit vier Abbildungen im Text) . . . . . Seite 1

Prof. Dr. J. Thienemann: *Feststellungen über die Höhe des Vogelzuges durch Fliegerbeobachtungen* . . . . . „ 31

Dr. Max Sellnick: *Neue und seltene Oribatiden aus Deutschland* . . . „ 35

Dr. W. Speyer: *Die lokomotorischen Extremitäten der Larve von Dytiscus marginalis L.* (mit einer Abbildung) . . . . . „ 43

Dr. Alfred Willer: *Über den Aufwuchs der Unterwasserpflanzen* (mit fünf Abbildungen im Text) . . . . . „ 55

Dr. A. Dampf: *Über innere Begattungszeichen bei Tortriciden (Ins., Lepid.)* (mit drei Abbildungen im Text) . . . . . „ 66

Dr. Arnold Japha: *Bandwürmer als Ursache der Appendicitis* . . . . „ 69

Dr. Fr. Steinecke: *Über die grüne Materie des Schloßteiches* . . . . . „ 73

Dr. P. Speiser: *Über einige Scatopsiden* (mit einer Abbildung im Text) . „ 82

Hochzuverehrender Herr Geheimer Rat!

Genehmigen Sie bitte, daß die Physikalisch-Ökonomische Gesellschaft Ihnen zu Ihrem siebzigsten Geburtstage in Verehrung und Dankbarkeit ihre Glückwünsche darbringt! Sie sind getragen von denselben Gefühlen, welche uns früher bewogen haben, Sie um Annahme der Ehrenmitgliedschaft zu bitten, und gipfeln in der Hoffnung, daß die Jugendfrische, welche aus Ihnen strahlt, noch viele Jahre Ihnen und uns zum Segen gereichen möge.

Daß es der Physikalisch-Ökonomischen Gesellschaft an dem heutigen Tage vergönnt ist, bei der Festschrift Pate zu stehen, welche Schüler und Freunde Ihnen widmen, erfüllt uns alle mit besonderem Stolze. Er macht unsere Herzen schwellen in der Freude, daß damit von dem Glanze Ihres Namens auch auf unsere Gesellschaft ein Strahl fällt. Leider haben wir die Schrift nicht so ausstatten können, wie es Ihrer würdig ist und wie unsere Dankbarkeit es gewünscht hätte. Nicht alle Arbeiten sind aufgenommen und Vieles ist gekürzt wiedergegeben. Das bedauern wir, aber die Not der Zeit hat diese Begrenzung geboten. Unbegrenzt aber ist unsere Liebe und Verehrung für Sie; und wenn wir sehen, wie an dem heutigen Tage so viele ernste Männer Ihnen huldigen, so nehmen wir daraus die Gewißheit, daß die Erkenntnis wahren Verdienstes weiterlebt, und schöpfen die Zuversicht, daß die Saat, die Sie gesäet haben, aufgehen wird.

Von Ihren Verdiensten um die Physikalisch-Ökonomische Gesellschaft darf ich schweigen, unsere Schriften sprechen eine zu beredte Sprache, und jedes Mitglied weiß, was wir Ihnen verdanken. Daß Sie uns auch in Zukunft nicht verlassen werden, ist uns Gewißheit und so dürfen wir unseren Glückwünschen am heutigen Tage hinzufügen unseren Dank für Vergangenheit und Zukunft.

Im Namen
der Physikalisch-Ökonomischen Gesellschaft

Der Präsident
Prof. Dr. Weiß.

Hochgeehrter Herr und Freund!

Fast ein volles Menschenalter ist seit dem Tage verflossen, an dem Sie, Rostock mit Königsberg vertauschend, im Frühjahr 1891 der Unseren einer wurden. Rot unterstrichen ist er in dem Kalender der Albertina verzeichnet, denn glückbringend war er für sie, und was die große Familie unserer alma mater heute, an Ihrem 70. Geburtstage, für Sie empfindet, sind ungemischte Gefühle warmer Dankbarkeit und herzlicher Verehrung.

Nicht ohne besondere Spannung sah die Universität Ihrem Kommen entgegen, denn sie war durch Ihren Vorgänger verwöhnt, und es erschien schwer, ihn uns zu ersetzen. Um so größer war daher unsere Freude, als wir von Semester zu Semester mehr erkannten, wie viel wir in Ihnen gewonnen hatten. Sahen wir doch, wie lieb Ihnen Ihr Lehramt und wie groß Ihre Lehrerfolge waren, welche Fürsorge Sie der Ausbildung junger Forscher widmeten, wie schön das zoologische Museum unter Ihrer Pflege gedieh, und wie Sie neben allem dem Mikroskop und Feder nicht ruhen ließen, sondern unablässig Problem um Problem zu entwirren und durch Ihre Veröffentlichungen das Ansehen zu mehren wußten, das unsere Universität gerade auf dem Gebiete der Zoologie seit langem besitzt.

Indessen es gab noch etwas anderes, wodurch Sie in besonderem Grade Anerkennung, Zuneigung und Vertrauen Ihrer Kollegen erwarben, und das war der Umfang und die Art Ihrer Beteiligung an den Universitätsgeschäften. Kaum einer der zahllosen Sitzungen, zu denen Sie berufen wurden, sind Sie fern geblieben, und in allen waren Sie unübertroffen an Sachlichkeit, klugem Rat und Gewissenhaftigkeit des Urteils.

Die Hochschätzung, die Ihnen die Universität für alles das zollte, hat wiederholt beredten Ausdruck gefunden. 1897 als Dekan in den Senat getreten, sind Sie durch das Vertrauen des Generalkonzils seitdem fast ohne Unterbrechung — ein in der Geschichte unserer Hochschule vielleicht beispielloser Fall — Mitglied dieser Behörde gewesen, und Ihrer Wahl zum Rektor (1901) gab es einen eignen Wert, daß Sie als solcher die Universität bei der Zweihundertjahrfeier der Begründung des preußischen Königtums zu repräsentieren hatten. Als

es sich endlich (1915) darum handelte, die durch Karl Güterbocks Tod frei gewordene Stelle des Vertreters unserer Universität im Herrenhause zu besetzen, waren Sie es, auf den sich die Stimmen der Senatoren vereinigten.

Doch nicht nur in, sondern auch außerhalb der Universität haben Sie maßgebend und mit reichem Erfolge gewirkt, und man muß das eine zum anderen nehmen, um Ihre Arbeitskraft und die Selbstlosigkeit Ihres Strebens, die Weite Ihres Blickes richtig zu bewerten. Nie wird Ihnen der Eifer vergessen werden, mit dem Sie, immer mehr mit Ostpreußen verwachsend, sich für die Erhaltung der Naturdenkmäler unseres Landes einsetzten, nie die Mühe, die Sie sich um die Hebung seines Wohlstandes gaben, indem Sie von der Höhe der wissenschaftlichen Erfahrung herab sich der Hebung seiner Fischerei annahmen; so lange es den Königsberger Tiergarten gibt, wird man sich dankbar der Fürsorge erinnern, die Sie ihm geschenkt haben, und ein besonderes Kapitel wird der dereinstige Geschichtsschreiber der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft der Zeit zu widmen haben, in der Sie als Nachfolger Ludimar Hermanns an der Spitze dieser altangesehenen Gesellschaft standen.

So war es ein reiches Leben, auf das Sie heute zurückblicken, und da Not und Krankheit Ihrer Schwelle fern geblieben, und Ihre Söhne zu Ihres Herzens Freude aufgewachsen sind, könnte man Ihren Lebenslauf ungetrübt glücklich nennen, hätten nicht die Ereignisse der letzten Jahre ihre tiefen Schatten auf Ihr Alter geworfen. Aber Schatten sind nichts bleibendes. Sie kommen und gehen, je nachdem der Wind die Wolken treibt, und die Strahlen der allgütigen Sonne die Erde treffen. Deshalb dürfen wie hoffen, daß Ihnen demnächst auch wieder vollkommen lichte Tage beschieden sind, und von Herzen wollen wir wünschen, daß Sie in rüstiger Kraft den Wiederaufbau unseres Vaterlandes verfolgen können, für dessen Ehre Sie als Jüngling selbst unter den Fahnen gestanden haben.

Namens der Albertus-Universität

A. Bezzenberger

z. Z. Rektor.

Hochgeehrter Herr Geheimrat!

An Ihrem 70. Geburtstage, wo die Schar Ihrer Mitarbeiter und Freunde Ihnen in Wort und Schrift ihren Dank und ihre Verehrung bezeugt, darf auch die Staatliche Stelle für Naturdenkmalpflege unter den Glückwünschenden nicht fehlen.

Seitdem Sie vor 16 Jahren als Vorsitzender der Physikalisch-Ökonomischen Gesellschaft, die schon immer um die Erforschung der heimatlichen Natur bemüht gewesen war, die ersten Schritte zur Begründung der „Vereinigung zum Schutze der Naturdenkmäler in Ostpreußen" getan hatten, die dann nach einem von Ihnen angeregten Vortrage des Unterzeichneten in Königsberg am 30. März 1905 zustande kam, haben Sie ohne Unterbrechung an der Spitze dieser Vereinigung und ihres Arbeitsausschusses gestanden und dessen Tätigkeit rastlos nach allen Seiten gefördert. So wurden die Naturdenkmäler Ostpreußens unter Mitwirkung der Physikalisch-Ökonomischen Gesellschaft und des Preußischen Botanischen Vereins aufgenommen und für ihre Erhaltung, soweit es möglich war, Sorge getragen. Um den Naturschutzgedanken im ganzen Volke zu verbreiten, schrieben Sie zahlreiche aufklärende Notizen für die Öffentlichkeit, ließen Aufrufe drucken wie den über Ostpreußen hinaus bekannt gewordenen „Aufruf an alle Ausflügler", worin diesen die Schonung der Natur ans Herz gelegt wurde, und veranlaßten den Aushang dieser Mahnung an die Öffentlichkeit in Schulräumen, Wartesälen, Eisenbahn- und Straßenbahnwagen usw. Sie nahmen auch tätigen Anteil an dem Schutz der Samlandküste und setzten sich bei den drei Regierungen der Provinz für den Raubvogelschutz ein mit dem Erfolge, daß der Regierungspräsident von Allenstein jene dankbar begrüßte Verfügung erließ, die u. a. einen durchgreifenden Schutz der Adler aller Art, Kolkraben und Uhus usw. für notwendig erklärte. Ihre Verdienste um die Förderung des Naturschutzes im einzelnen aufzuführen, ist unmöglich; auch lassen die Erfolge oft nicht ahnen, was für lange und ausdauernde Arbeit geleistet wurde, um sie zu erzielen. Was Ihre Tätigkeit im Dienste der Naturdenkmalpflege für uns noch besonders wertvoll macht, ist, daß Sie als Hochschullehrer deren Sache mit Überzeugung und Energie vertreten und dadurch die

Erkenntnis ihrer Wichtigkeit auch bei den Jüngern der Wissenschaft verbreitet haben.

Nach der Einrichtung der Staatlichen Stelle und der Komitees für Naturdenkmalpflege in den Provinzen hat Ihre Vereinigung nach ihrer Erklärung vom 26. Dezember 1907 die Geschäfte eines Provinzial-Komitees für Naturdenkmalpflege übernommen und sich so auch äußerlich in den Rahmen unserer Organisation eingegliedert. Indem wir Ihnen, hochgeehrter Herr Geheimrat, unsern herzlichen Dank sagen für alles, was Sie bisher für den Schutz der heimischen Natur geleistet haben, sprechen wir den Wunsch aus, daß es Ihnen vergönnt sein möge, noch viele Jahre im gleichen Sinne zu wirken, und daß sich die Staatliche Stelle des regen Zusammenarbeitens mit Ihnen und der „Vereinigung zum Schutze der Naturdenkmäler in Ostpreußen“ auch in Zukunft immer erfreuen kann.

Mit dem Ausdruck vorzüglicher Hochachtung

Conwentz

Leiter der Staatlichen Stelle für
Naturdenkmalpflege in Preußen.

Maximilian Braun und die Fischerei.

Maximilian Brauns siebzigster Geburtstag am 30. September d. J. gibt nicht allein der reinen Wissenschaft Gelegenheit seiner Verdienste um ihre Förderung zu gedenken, auch die praktische Fischerei dankt ihm — vor allem in der Provinz Ostpreußen — ihre Weiterentwicklung und Hebung. Brauns Wirken für die Fischerei hängt eng mit dem Fischereiverein für die Provinz Ostpreußen zusammen, dessen Aufblühen im wesentlichen sein Werk gewesen ist. Seine Verdienste um das Fischereiwesen können daher am besten gewürdigt werden, wenn sie im Rahmen seiner Tätigkeit im Fischereiverein betrachtet werden.

Als im Jahre 1891 Professor Chun, der stellvertretende Vorsitzende des Fischereivereins, Königsberg verließ, wurde M. Braun an seine Stelle gewählt und blieb an dieser, bis er in der Generalversammlung im November 1895 für den Oberpräsidialrat Dr. Maubach den Vorsitz übernahm. Bis dahin waren Oberforstmeister Müller, Oberpräsidialrat Höpker und der obengenannte Dr. Maubach die Vorsitzenden gewesen. Mit dieser Wahl erfolgte also ein Wechsel des bisherigen Prinzips. An die Stelle von Regierungsbeamten trat mit Professor Dr. Braun ein Fachgelehrter. Was Braun nun als Vorsitzender des Vereins geleistet hat, das wird ihm, solange dieser bestehen wird, nicht vergessen werden. Wenn ihm auch die Fischerei zunächst etwas ferner liegen mußte, so hatte er sich doch bald so vollständig in diese hineingearbeitet, daß ihm hier die gleiche Autorität zugebilligt wurde, wie sie ihm in seinem Spezialfach zukam. Seine Veröffentlichungen auf dem Gebiete der Fischerei und der Fischkunde geben Zeugnis von seiner Arbeit in dieser Hinsicht. Hier seien nur seine diesbezüglichen Arbeiten angeführt, die in den Berichten des Fischereivereins für die Provinz Ostpreußen erschienen sind:

1892. Über Brutpflege bei Fischen. Erfolge der künstlichen Fischzucht. Brutpflege bei Sommerlaichern.
1893. Über fremdländische Aquarienfische.
1894. Unterseeische Konzerte.
1897. Die Teichwirtschaft und deren Bedeutung für den Landwirt.
1898. Die Ursache des Rückganges der Flußfischerei in Ostpreußen. Zur Hebung des Krebsbestandes in den einheimischen Gewässern.
1899. Der Aal und seine wirtschaftliche Bedeutung.

1900. Über den Eintritt der Geschlechtsreife bei Barschen. Transport lebender Fische auf der Eisenbahn. Ostseeschnäpel auf dem Teistimmer See. Über Teich- und Seenbewirtschaftung. Riemenwurmepidemie bei Karauschen in Ostpreußen.

1902. Zur Zanderzucht in unseren Gewässern.

1903. Lachs und Meerforelle. Über Karpfenpocken. Abfischung der Karpfenteiche. Teichpflege im Sommer. Fische als Lieferanten von Parasiten des Menschen.

1904. Bezug von Karpfenbrut. Verhältniszahl der Geschlechter beim Stichling. Ein neuer Parasit im Karpfenblut. Über Fischkrankheiten. Zucht von Schleien. Fehler bei der Bewirtschaftung von Teichen.

1905. Die Fische des Frischen Haffs.

1906. Die Seehundsarten der Ostsee.

1907. Fischereiliches von den Faröern.

Reiche Anregungen hat Braun während seiner Tätigkeit als Vorsitzender des Fischereivereins den Fischern und den Landwirten geboten. Mit der ihm eigenen Energie legte er mit die Haupttätigkeit des Vereins auf den Ausbau weiterer Teichflächen, die seit dem Tode Beneckes zurückgegangen waren. Wenige Teichwirtschaften gab es in der Provinz, die Braun nicht persönlich besucht hatte, um sich über die wirtschaftlichen Verhältnisse ein Bild zu machen. Durch die Anstellung eines Teichmeisters, die er durchsetzte, wurde die Anlage von Teichen besonders gefördert, und es sind während Brauns Tätigkeit als Vorsitzender Hunderte von Morgen als Teiche angelegt, die vorher fast ertraglos als Wiesen oder Bruch dalagen. Auch der Bau der Fischbrutanstalt im Königsberger Tiergarten im Jahre 1899 ist ein Verdienst von Braun, er wollte sie an dieser Stelle errichten, um damit auch bei dem weiteren Publikum Interesse an der Fischzucht zu erwecken. Und als die anderen Brutanstalten in Schwenkitten, Althof und Lasdehnen in den letzten Jahren eingingen, ist die Königsberger Brutanstalt — bis auf die Szittkehmer — die einzige der Provinz gewesen, die diese mit Salmoniden- und Coregonenbrut bis heute versehen hat. Ganz besonders müssen wir der Tätigkeit Brauns gedenken, die er dem fischereilichen Ausstellungswesen entgegengebracht hat. Die hervorragend ausgestatteten Fischereiausstellungen in Königsberg im Jahre 1900 und Allenstein 1910 waren sein Werk und haben der Fischerei viele Freunde zugeführt.

Vom Januar 1892 bis zum Januar 1907, also 15 Jahre hat Geheimrat Braun die Redaktion der „Berichte“ des Fischereivereins geführt und sie zu einem Fachblatt mit gutem Namen erhoben. Die Mehrzahl der Arbeiten hat er selbst geliefert und es gab keinen Zweig der Fischerei, den er nicht in diesen berührt hat. Die Biblio-

thek Beneckes wurde nach dessen Tode vom Verein übernommen und widmete Braun ihr besondere Aufmerksamkeit, so daß der Fischereiverein für die Provinz Ostpreußen mit die reichhaltigste fischereiliche Büchersammlung hat. Die Gründung des Fischereimuseums ist auch das eigenste Werk Brauns, leider ist es nur wenigen bekannt, bietet jedoch eine Fülle von interessanten Modellen und Präparaten.

Die Einrichtung von Fischereikursen, deren erster im Jahre 1897 stattfand, war auch ein Mittel, durch welches Braun die Tätigkeit des Fischereivereins wesentlich hob. Besonders günstigen Einfluß gewann Braun auf die Fischerei durch die Einberufung zahlreicher Fischereiversammlungen. Ausgehend von der Erkenntnis, daß das Interesse der Mitglieder und Fischer für die Fischerei nur durch einen engen Zusammenschluß gehoben werden kann, rief er neben den ordentlichen Mitgliederversammlungen noch die Monatsversammlungen im Winter ins Leben.

Als er am 5. November 1906 wegen Überbürdung mit anderen Arbeiten sein Amt als Vorsitzender des Fischereivereins niederlegte, mußte dies allgemein als ein großer Verlust empfunden werden. Mit Dankbarkeit wurde es daher begrüßt, daß der hochverdiente Mann sich bereit erklärte, den Posten des stellvertretenden Vorsitzenden bis zum Jahre 1918 beizubehalten. Als Braun sich dann auch von diesem Posten zurückzog, ernannte ihn der Verein zum Ehrenmitglied, in dankbarer Anerkennung seiner Verdienste um die Fischerei.

Wenn der Fischereiverein für die Provinz Ostpreußen heute als Gratulant erscheint, um seinem hochverdienten Ehrenmitglied die herzlichsten Glückwünsche darzubringen, so tut er es in der Hoffnung, daß der rüstige Siebziger, dem man seine Jahre wahrlich nicht ansieht, noch lange der Wissenschaft erhalten bleiben möge.

Die Fischerei, vor allen Dingen diejenige Ostpreußens, sieht in Maximilian Braun einen ihrer uneigennützigsten und erfolgreichsten Förderer, der jederzeit auch persönlich dem Praktiker mit Rat und Tat zur Seite steht!

Paul Weller-Metgethen.

Weitere Untersuchungen über Normen im Bau des menschlichen Schädels.

Dr. Ludwig Cohn, Bremen.

(Mit vier Abbildungen im Text.)

In einer früheren Arbeit[1]) habe ich den Nachweis zu führen gesucht, daß im Aufbau des menschlichen Schädels, unabhängig von Volkszugehörigkeit und Rasse, in einigen Winkelverhältnissen feste, allgemein gültige Normen zum Ausdruck kommen, die den formgebenden Einflüssen des von innen her vom Gehirn ausgeübten Druckes übergeordnet sind. Von den zwischen Knochenwölbungssehnen resp. Schädeldurchmessern gelegenen Winkeln sind einige (selbstredend außer den symmetrischen) stets paarweise unter einander gleich; daß die nachgewiesenen Winkelgleichheiten dieser Art sich bei weiteren Untersuchungen noch weiter vermehren lassen dürften, habe ich dort bereits angedeutet. Besonders ausführlich wurde die Winkelgleichheit Brg. = Op. (Nasion-Bregma-Lambda = Lambda-Opisthion-Nasion) behandelt, und es ergab sich hierbei, daß für das Frontale und das Occipitale die Längen der sagittalen Wölbungssehnen sowie die Neigung zur Schädellängsachse in bestimmter gegenseitiger Abhängigkeit stehen. Weiterhin konnte auf eine gegenseitige Beeinflussung zwischen der Länge des Frontale und des Occipitale einerseits, der Schädelbreite, an gewissen Stellen gemessen, andererseits hingewiesen werden. Hieraus ergab es sich, daß die Lage der Punkte Bregma, Lambda, Opisthion sowie der Asterien und Parastephanien sich nicht unabhängig von einander verändern kann; da aber die Lage dieser Punkte zu einander in hohem Maße für die Gesamtform des Schädels von Bedeutung ist, durch sie auch die Form einzelner Schädeldachknochen bis zu einem gewissen Grade bestimmt wird (so die des Occipitale und der Parietalia), so war die Frage nahegelegt, in wie weit neben der Neigung der Schädelknochen zu einander auch die Form derselben festen Normen unterworfen sei. Dies muß aber der Fall sein, wenn noch weitere Meßpunkte am Schädel, welche Ecken von Knochen desselben bezeichnen, unter einander und zu den oben genannten in festen Lageverhältnissen stehen. Sind solche Beziehungen z. B. zwischen den vier Endpunkten der Parietalia (Bregma, Lambda, Sphenion und Asterion)

[1]) Untersuchungen über Normen am menschlichen Schädel. Erscheint in nächster Zeit im Anatomischen Anzeiger.

und den für die Gesamtform des Occipitale maßgebenden entsprechenden Punkten nachweisbar, so müssen bei zwei verschieden gestalteten Schädeln gewissen Unterschieden in der Umrißform des Occipitale auch bestimmte Unterschiede in derjenigen der Parietalia entsprechen, d. h. also: der Veränderung der Form eines der Schädelknochen muß ebenso zwangsmäßig eine entsprechende Veränderung anderer folgen, wie nach der Beweisführung in der oben zitierten Arbeit die Änderung mancher Winkel eine Kompensationsänderung anderer involviert.

Mit der Untersuchung dessen, ob sich solche konstante, eine feste Norm darstellende Lagebeziehungen zwischen einer genügenden Reihe von Meßpunkten am Schädel nachweisen lassen, um daraus auf eine weitergehende Autonomie des Schädelwachstums auch bezüglich der Knochenformen schließen zu können, werden sich die nachstehenden Ausführungen befassen. Während ich mich aber bei meinen früheren Untersuchungen über die Winkelverhältnisse in der Hauptsache auf den Gehirnschädel beschränkte, wird hier auch der Gesichtsschädel in weitem Umfange in die Betrachtungen mit einbezogen. Die gegenseitige Beeinflussung von Gehirn- und Gesichtsschädel kann ja keinem Zweifel unterliegen; sie können daher bei einer Untersuchung in der Richtung, ob für die Knochenformen feste gegenseitige Beziehungen bestehen, nur im Zusammenhange behandelt werden.

Als Meßpunkte, d. h. diejenigen Punkte am Schädel, deren gegenseitige Lagerung ich daraufhin untersuchte, ob sie konstante, von der allgemeinen Schädelform unabhängige Momente aufweist, kamen (ebenso wie in der bereits zitierten Arbeit und aus den gleichen Gründen) hauptsächlich jene Knotenpunkte der Schädelarchitektur in Frage, an denen drei oder vier Knochen zusammenstoßen. Ihnen werden sich einige weitere anschließen, die zwar dieser Bedingung nicht entsprechen, aber aus anderen Erwägungen heraus — z. T. weil sie sich von jenen Knotenpunkten aus mit genügender Sicherheit konstruieren lassen — als geeignete Ausgangspunkte für die Messungen erscheinen. In der nachstehenden Zusammenstellung der Meßpunkte, die ich in den Rahmen meiner Untersuchung einbezogen habe, kann ich mich betreffs der näheren Charakteristik der Kürze halber auf die ausführlichen Darlegungen in meiner zitierten Arbeit berufen; selbstredend gelten auch hier jene Abweichungen von der Bestimmungsmethode der üblichen Kraniometrie, die ich dort für einige Meßpunkte, wie z. B. für das Lambda, begründet habe.

Die Abstandsmessungen zwischen den einzelnen Punkten betreffen immer den gradlinigen, mit dem Zirkel genommenen Abstand, nie den mit dem Bandmaß genommenen Wölbungsabstand.

Die weiterhin verwendeten Meßpunkte sind:

a) Bregma, Brg. — der übliche Meßpunkt mit den l. c. besprochenen Korrekturen.

b) Lambda, Lbd. — desgl.

c) Nasion, Nas.

d) Asterion, Aster.

e) Basion, Bas.

f) Opisthion, Op.

g) Sphenion, Sphen. — der Punkt, wo die Kranznaht auf den Oberrand der Ala magna des Keilbeines stößt. Wegen der Bestimmung dieses Punktes in denjenigen Fällen, wo ein Processus frontalis der Temporale-Schuppe oder ein Fontanellknochen dazwischen eingeschaltet ist, siehe im speziellen Teil.

h) Parastephanion, Parasteph. — der l. c. aufgestellte neue Meßpunkt, auf der Kranznaht belegen, den man bestimmt, indem man den Querabstand der beiden Asterien von einander symmetrisch zum Bregma auf die Kranznaht überträgt.

i) Tympanion, Tymp. — entspricht dem Ohrpunkt von Luschan's, d. h. „den Grund der kleinen dreieckigen Grube hinter der Spina supra meatum", — nicht zu verwechseln mit dem „point auriculaire" von Broca etc. sowie dem „Auriculare", einem wenig scharf definierbaren Punkt oberhalb des Porus acustisus. Der klaren Unterscheidung wegen gebe ich ihm den neuen Namen Tympanion.

k) Paraeuryon, Par. — ein Punkt inmitten der Parietale-Fläche, der von mehreren der anderen, am Rande des Parietale gelegenen Punkte aus bestimmt wird. Der Name soll darauf hinweisen, daß er häufig in der Nähe des von mir nicht verwerteten Meßpunktes Euryon zu liegen kommt. Über seine Konstruktion siehe weiter unten.

l) Palatinale, Palat. — der Schnittpunkt der queren und der Längsnaht des Gaumens, also dort gelegen, wo die beiden Palatina und die Palatinalfortsätze der Oberkiefer zusammenstoßen.

m) Nasospinale, Nasosp. — die Basis der Spina nasalis in der sagittalen Mittellinie des Schädels, also der auch sonst übliche Meßpunkt.

n) Sphenobasion, Sphen. — die Mitte der Fuge zwischen der Pars basilaris des Occipitale und dem Keilbein wie sonst.

o) Frontojugale, Frontojug. — der Punkt in der Schläfengrube, wo der Orbitalfortsatz des Frontale, das Jugale und die obere vordere Ecke der Ala magna zusammenstoßen.

p) Krotaphion, Krot. — das hintere Ende der Pterion-Sutur.

q) Paralambda, Paralbd. — entspricht auf der Lambdanaht dem Parastephanion der Kranznaht. Über die konstruktive Bestimmung des Punktes siehe im speziellen Teil.

Ich beginne zunächst mit dem Nachweis derjenigen konstanten Lagerungsbeziehungen, welche sich zwischen den einzelnen aufgeführten Meßpunkten ergeben.

Der Meßpunkt Sphenion.

Für die oberflächliche Betrachtung scheint das Sphenion als wenig konstanter Punkt, wie ja die Verschlußstelle der Schläfenfontanelle auch bezüglich der Schaltknochen etc. mit als variabelste Stelle des Schädels bekannt ist. Die Lage des Sphenion hängt ebenso von der größeren oder geringeren Höhe der Ala magna, wie von der verschieden starken Ausbildung des Angulus sphenoideus des Scheitelbeines ab, und diese die Lage des Meßpunktes bestimmenden Verhältnisse scheinen zunächst keiner bestimmten Norm unterworfen zu sein. Die Länge des Angulus wurde vielfach, mangels anderer Begründungsmöglichkeit, auf individuell wechselnde „Wachstumsenergie" des Parietale zurückgeführt, die Form der Ala sogar auf direkte Beeinflussung durch das Gehirn, indem die Ala sich je nach der besseren oder geringeren Ausbildung der Schläfenlappen des Gehirns auch ihrerseits besser oder schlechter entwickeln sollte; beruht doch gerade hierauf die Bedeutung, die R. Virchow dem von ihm aufgestellten Typus des sthenocrotaphen Schädels beimaß. Versucht man nun aber, das Sphenion nicht nach seiner absoluten Lage in der Schläfengrube, sondern nach seinen Lagebeziehungen zu andern in seiner Nähe gelegenen Meßpunkten zu beurteilen, so findet man, daß von einer regellosen Variabilität, die etwa von individuell wechselnden Wachstumsenergieen einzelner Knochen abhinge, durchaus nicht gesprochen werden kann. Gerade das Sphenion erweist sich vielmehr bei näherer Untersuchung als ein Knotenpunkt von großer Bedeutung für den Gesamtaufbau des Schädels, da es mit anderen Meßpunkten sowohl des Gehirn- wie des Gesichtsschädels in konstanten Lagerungsbeziehungen steht.

Für das Sphenion ergibt sich zunächst die folgende Entfernungsgleichung:

Sphenion-Bregma = Sphenion-Nasospinale = Sphenion-Asterion.

Verbinde ich die Punkte Bregma, Nasospinale und Asterion der einen Schädelseite mit einander, so bildet das Sphenion der betreffenden Seite die Spitze einer auf jenem Dreieck errichteten gleichkantigen Pyramide. Daß seine Lage durch diese Bestimmung noch nicht völlig definiert ist, ist klar, denn auf dem betreffenden Dreieck ist eine unendliche Zahl solcher gleichkantiger Pyramiden möglich, deren Spitzen alle auf derselben Senkrechten auf dem basalen Dreieck liegen; es läßt sich aber weiter erweisen, daß für jeden einzelnen Schädel nur ein einziger dieser Punkte auf der Senkrechten in Betracht kommt, nur daß ich darauf erst später zurückkommen kann, wenn erst weitere Lagebeziehungen des Sphenion zu anderen Meßpunkten behandelt worden sind.

Besondere Beachtung verdienen jene durchaus nicht seltenen Fälle, wo ein Processus frontalis der Schläfenbeinschuppe oder ein Fontanellknochen sich so zwischenschieben, daß die Kranznaht den Oberrand der Ala gar nicht zu erreichen scheint, so daß ein typischer Punkt Sphenion überhaupt nicht vorhanden ist. Es ist mir wegen Raumbeschränkung nicht möglich, diese interessanten Fälle hier ausführlich zu behandeln; ich werde an anderer Stelle eine genauere Analyse derselben folgen lassen. Hier sei nur so viel bemerkt, daß auch bei diesen atypischen Bildungen des Schläfen-Fontanellverschlusses das Sphenion in den allermeisten Fällen als der Punkt, wo die Coronaria aufstößt, gut ausgeprägt ist, wenn auch scheinbar an etwas anderer Stelle. Ist ein Proc. frontalis vorhanden, so liegt das Sphenion, d. h. derjenige Punkt, welcher der obigen Entfernungsgleichung entspricht, entweder an der Stelle, wo die Coronaria auf den Oberrand des Processus stößt, oder aber dort, wo die Naht zwischen dem Frontale und dem Processus auf den Oberrand der Ala stößt; der zweite Fall entspricht eigentlich dem ganz normalen Verhalten, indem die Coronaria eben um den Processus vorn herumläuft und auf dieser Strecke die Grenze nicht zwischen Frontale und Parietale, sondern zwischen Frontale und Processus bildet. Daß eine solche Auffassung begründet ist, geht daraus hervor, was ich in einer früheren Arbeit über den Anteil des Intertemporale auf Grund der Befunde Ranke's ausgeführt habe[1]). Das gleiche gilt auch für eingelagerte Fontanellknochen, welche das eigentliche Ende der Coronaria von dem Oberrand der Ala trennen, indem ja diese Knochen zwar atypische, aber durchaus nicht immer auf krankhaften Erscheinungen beruhende

[1]) Cohn, L., Der Processus frontalis des Schläfenbeins. Zeitschr. f. Morph. u. Anthrop. XIX, 2, p. 406 ff.

Bildungen sind. Die wenigen Fälle, wo die beiden bezeichneten Ersatzpunkte bei Vorkommen von Fontanellknochen nicht mit dem Sphenion identifiziert werden können, werden dann, falls nicht nähere Untersuchung noch andere Erklärungsmöglichkeit gibt, als solche abnorme, auf rhachitische etc. Störungen im Fontanellverschluß zurückzuführende Bildungen zu betrachten sein. Sie bilden dementsprechend auch nur einen verschwindend kleinen Prozentsatz der untersuchten Schädel.

Nicht unwesentlich für die Beurteilung des konstanten Vorhandenseins der obigen Entfernungsgleichung bei allen Menschenschädeln ist vielleicht der Befund, daß ein Teil derselben auch für Affenschädel (von denen ich allerdings nur einige daraufhin untersucht habe) gilt. Mir liegen die folgenden Fälle vor:

Hylobates, Männchen: Am Bregma ragt eine Spitze des Frontale, in scharfem Winkel von dem übrigen Frontale-Rand abgesetzt, recht weit zwischen beide Parietalia hinein (Fig. 1A). Die Spitze macht ganz den Eindruck eines an das Frontale angewachsenen atypischen Knochens der Stirnfontanelle. Nehme ich nun mit dem Zirkel die Entfernung Sphenion-Asterion und schlage damit einen Bogen vom Sphenion aus über die Mitte des Stirnbeins, so erhalte ich als Schnittpunkt der beiderseitigen derartigen Bögen die angekreuzte Stelle, also die Mitte einer Geraden, welche die beiden Abknickungsstellen der Coronaria verbindet. Dieser Punkt liegt also gerade dort, wo nach der (wegen der atypischen Verschmelzung eines Fontanellknochens) notwendigen Korrektur das eigentliche Bregma zu suchen ist. Wir hätten also die Entfernungsgleichung: Sphen.-Aster. = Sphen.-Brg. Das rein menschliche dritte Glied der Gleichung (= Sphen.-Nasosp.) kommt für den Anthropoiden nicht in Betracht.

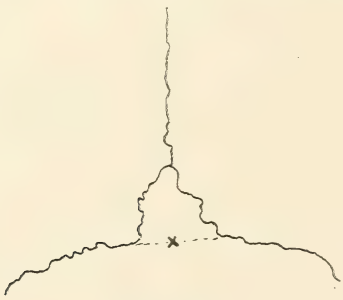


Fig. 1 A

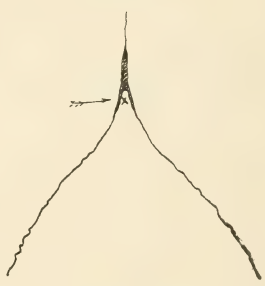


Fig. 1 B

Cebus capucinus: Auch hier ragt das Frontale, spitz auslaufend, weit zwischen die Parietalia hinein; die Form der Spitze und der glatt verlaufende Bogen der Coronaria (Fig. 1B) zeigt aber, daß wir es hier nicht mit einer atypischen Bildung, sondern mit ganz normalem Verhalten zu tun haben. Andererseits haben wir aber bei Cebus eine ganz andere Ausbildung des Pterion, als beim Menschen: die Coronaria erreicht überhaupt nicht die Ala, weil sich das Jugale zwischen Frontale und Ala drängt (Fig. 1C). Wir haben hier quasi einen Processus jugalis des Parietale, der das Frontale ebenso von der Ala trennt, wie der Processus frontalis des Menschen es tut. Beim

Menschen entsprach dem Sphenion in diesem Falle in dem einen Teil der Proc. frontales die Stelle, wo die Coronaria auf den Processus stößt: nehme ich die gleiche, d. h. entsprechende Stelle bei Cebus (in der Abbildung angekreuzt) als Sphenion, so ergibt sich auch für diesen Affen die obige Gleichung aus zwei Gliedern. Dies ist bei der sehr langgestreckten und niedrigen Form des Cebus-Schädels und dem daher relativ sehr erheblichen Abstand des Asterion vom Sphenion nur eben infolge der weit zwischen die Parietalia hineinragenden Spitze des Frontale möglich. Stellen wir damit die in meiner p. 1 zitierten Arbeit konstatierte Tatsache zusammen, daß gerade Cebus capucinus sich bezüglich des Winkelverhältnisses Brg.:Op. am meisten dem Menschen nähert, so erscheint dieses Zutreffen der Entfernungsgleichung nicht mehr auffällig.

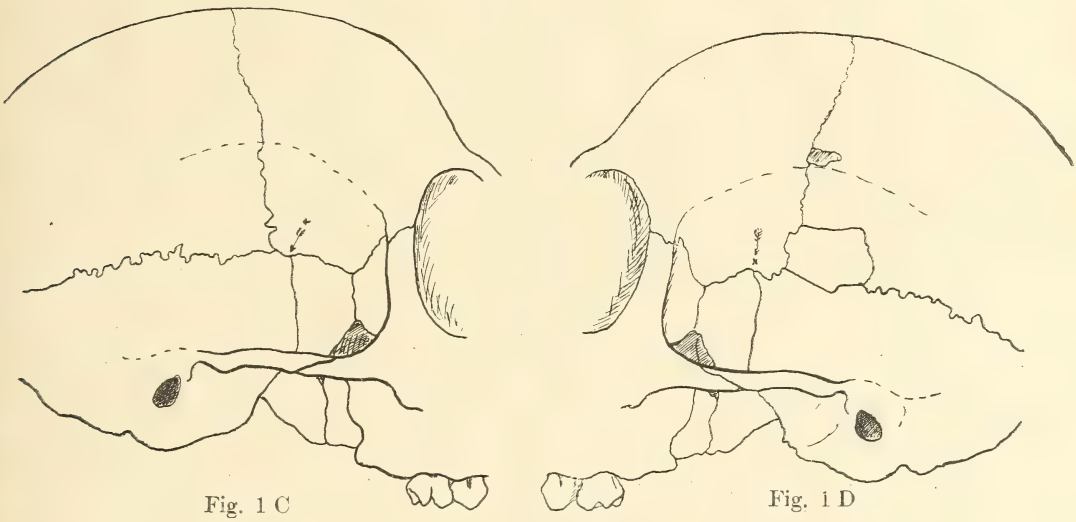


Fig. 1 C Fig. 1 D

Schimpanse. Fig. 1 C und Fig. 1 D zeigen die Art des Schläfenverschlusses auf beiden Schädelseiten. Links sehen wir einen typischen Proc. frontalis des Schläfenbeins; der Meßpunkt Sphenion ist hier nach der zweiten für den Menschen angegebenen Möglichkeit der Lokalisierung dieses Punktes bei vorhandenem Proc. frontalis zu suchen, d. h. am Ende der am Processus vorüberziehenden Fortsetzung der Coronaria, also bei der angekreuzten Stelle, — dann ist Brg.-Sphen. = Sphen.-Aster. Rechts sehen wir eine doppelte Komplikation: einen Proc. frontalis und darüber noch einen isolierten atypischen Knochen, den man, wenn der Processus nicht vorhanden wäre, ohne weiteres als richtigen Fontanellknochen ansprechen würde. Suchen wir aber diejenige Stelle auf, welche, ebenso wie rechts, der obigen Gleichung entspricht, so ist es auch hier (angekreuzt), trotz des übergelagerten atypischen Knochens, der gleiche Punkt am Ala-Rand. Der obere Knochen ist danach gar kein eigentlicher Fontanellknochen, sondern der aus einem atypisch-eigenen Verknöcherungszentrum entstandene und selbständig gebliebene Angulus sphenoidalis des Paritale.

Bei Anthropopithecus troglodytes L., Hylobates und Cebus (gerade demjenigen Affen, der in bezug auf die Winkelgleichung Brg. = Op. dem Menschen gleich kommt) finden wir also die Entfernungsgleichung Brg.-Sphen. = Sphen.-Aster. wieder; bei anderen Affen ist sie nicht gegeben, — Sphen.-Aster. überwiegt die andere Entfernung, und oft sehr erheblich.

Wenn wir aber gerade bei den drei genannten Familien die Entfernungsgleichung bereits vorhanden finden, so könnte dies uns den Gedanken nahelegen, daß wir es hier mit einer ähnlichen Entwickelungsreihe zu tun haben, wie bezüglich der Winkelgleichheit Brg. = Op., — daß der Schädel mit zunehmender Größenentwickelung des Gehirnes der gegenseitigen Angleichung der beiden Entfernungen Brg.-Sphen. und Sphen.-Aster. zustrebt, um endlich (ebenso wie bei den Winkeln Bregma und Opisthion) mit der Erreichung der Gleichheit zum Abschluß der Entwickelung (einstweilen wenigstens) zu kommen. Aber die Annäherung an die Entfernungsgleichung ist in der Entwickelung der Bimana nicht parallel derjenigen der Winkelgleichung vorgeschritten: während in bezug auf die letztere sehr viele Affen dem Standpunkte des Menschenschädels viel näher gekommen sind als die Anthropomorphen, sind in bezug auf die Entfernungsgleichung, die hier zur Diskussion steht, die Anthropomorphen (wenigstens zum Teil) bereits bis zum Standpunkte des Menschen vorgeschritten. Der Schädel der Menschenaffen steht eben durchaus nicht in allen Beziehungen dem menschlichen näher als derjenige vieler echter Affen.

Der Meßpunkt Paraeuryon.

Dies ist ein Meßpunkt, der, wie oben gesagt, mitten auf der Fläche des Parietale gelegen ist und durch Konstruktion von benachbarten Meßpunkten aus bestimmt wird. Ich scheine durch seine Einführung zunächst gegen mein eigenes Prinzip zu verstoßen, auf Grund dessen ich zahlreiche der üblichen Meßpunkte als für mich unbrauchbar ausgeschaltet habe: nur solche Meßpunkte, nämlich, zu verwenden, die durch Grenzen der Knochen kenntlich gemacht sind; womit, könnte man mir einwenden, unterscheidet sich das mitten im Parietale gelegene Paraeuryon seiner Berechtigung nach etwa von dem Ophryon der üblichen Kraniometrie, das ebenfalls einen nur durch Konstruktion gewonnenen, am Schädel sonst gar nicht kenntlich markierten Punkt auf der Frontale-Fläche darstellt? — Der Unterschied ist aber doch ganz erheblich und von prinzipieller Bedeutung. Das Ophryon konstruiert man, indem die beiden am weitesten einspringenden Punkte der Lineae temporales (Frontotemporalia) mit einander verbindet und den Schnittpunkt dieser Linie mit der sagittalen Mittellinie des Stirnbeins feststellt; die Konstruktion geht also von an sich so schlecht definierten Punkten, wie den Frontotemporalien aus. Der Haupteinwand gegen das Ophryon als Meßpunkt wäre aber von meinem Standpunkte aus der, daß das Ophryon und seine Konstruktion ganz willkürlich gewählt ist, um eben nur einen Ansatzpunkt für

Längs- und Höhenmessungen des Schädels zu haben. Man hätte ebenso gut die beiden Stephanien (auch solche variable Punkte) verbinden hönnen, — die so gewonnene Linie hätte einen genau ebenso unmotivierten Meßpunkt an ihrer Schnittstelle mit der sagittalen Linie ergeben. Irgend welche Schlußfolgerungen über innere Gesetzmäßigkeiten des Schädelbaues lassen sich auf Grund von Messungen, die von so willkürlich gewählten Punkten ausgehen, selbstredend nicht gewinnen. Ganz anders aber steht es um das von mir aufgestellte Paraeuryon: seine Konstruktion erfolgt von Meßpunkten aus, die ihrerseits an wichtigen Knotenpunkten der Schädelarchitektur liegen, und — was für mich hauptsächlich bestimmend ist — es steht nicht nur zu vielen Meßpunkten dieser Art in absolut festen Lagerungsbeziehungen, sondern ist auch, wie ich des weiteren zeigen werde, geeignet, Aufschlüsse von recht weitgehender Bedeutung über die dem Schädelbau zu Grunde liegenden Prinzipien zu vermitteln.

Zunächst komme ich zur Konstruktion des Paraeuryon. Bei Besprechung derselben muß ich zunächst zwei Meßpunkte mit berühren, deren eingehendere Besprechung erst weiter unten folgen wird. Die Konstruktion beruht auf den folgenden Grundlagen:

a) setze ich den Zirkel im Tympanion an, nehme ich dann die Entfernung Tympanion-Parastephanion und schlage (mit dieser als Radius) vom Tympanion aus einen Bogen über die Parietale-Oberfläche,

b) setze ich den Zirkel im Frontojugale an und schlage von hier aus einen gleichen Bogen mit dem Radius gleich der Entfernung Frontojugale-Asterion,

c) schlage ich vom Lambda aus einen gleichen Bogen über das Parietale mit einem Radius = der Entfernung Lambda-Asterion,

so schneiden sich alle drei Bögen in einem gemeinsamen Punkt auf der Oberfläche des Parietale.

Es ist doch wohl schon aus diesen Konstruktionsbedingungen klar, daß es sich im Paraeuryon nicht um irgend einen beliebigen, durch willkürliche Konstruktion gewonnenen Punkt handelt. Das Hauptcharakteristikum des derart gewonnenen Punktes Paraeuryon ist aber darin gegeben, daß dieser Punkt von dem Bregma, dem Sphenion und dem Lambda gleich weit entfernt ist:

Brg.-Par. = Sphen.-Par. = Lbd.-Par.

Die Schlußfolgerungen, die sich aus dieser Eigenschaft des Meßpunktes für die gesamte Schädelform ergeben, werde ich später im

allgemeinen Teil, nach Erledigung der übrigen nachweisbaren Entfernungsgleichungen, zu besprechen haben.

Der Meßpunkt Bregma.

Festgestellt sind bereits die zwei folgenden Lagerungsbeziehungen:

Brg.-Sphen. = Sphen.-Nasosp. = Sphen.-Aster.
Brg.-Par. = Par.-Sphen. = Par.-Lbd.

Des weiteren käme noch hinzu die Entfernungsgleichung:

Brg.-Frontojug. = Frontojug.-Aster. = Frontojug.-Par.

Wir haben soeben gesehen, daß der vom Frontojugale aus mit dem Radius = der Entfernung Frontojug.-Aster. über die Parietale-Oberfläche geschlagene Bogen durch das Paraeuryon geht; im weiteren Verlaufe geht dieser Bogen aber auch durch das Bregma, so daß sich die Gleichung Bregma-Frontojugale = Frontojugale-Asterion ergibt.

Über weitere Lagebeziehungen des Bregma zu andern Meßpunkten siehe am Schluß des speziellen Teils, weil sie einen etwas abweichenden, bedingten Charakter haben.

Der Meßpunkt Tympanion.

Dieser „Ohrpunkt“ v. Luschan's ist als der „Grund der kleinen dreieckigen Grube hinter der Spina supra meatum“ charakterisiert. Manchmal ist diese Grube kaum kenntlich angedeutet, manchmal aber findet sich an ihrer Stelle ein länglicher Spalt, der in leichtem Bogen von oben nach unten verläuft; die Feststellung des eigentlichen Meßpunktes etwa in der Mitte des Verlaufes dieses Spaltes an seiner meist kenntlich tiefsten Stelle macht keine nennenswerten Schwierigkeiten. Daß ich von den durch verschiedene Autoren vorgeschlagenen Meßpunkten im Umkreise der Ohröffnung gerade denjenigen v. Luschan's als für meine Zwecke brauchbar akzeptiere, beruht darauf, daß ich in ihm einen Punkt sehe, der Knotenpunkten gleich dem Bregma oder dem Asterion (wo mehrere Knochen zusammenstoßen) gleichwertig ist. Gerade der Spalt ist das Ursprünglichere; er ist beim Menschen im allgemeinen im Verschwinden begriffen, und die kleine Grube an dieser Stelle stellt, wo vorhanden, ein weiteres Reduktionsstadium dar. Hier stoßen embryonal drei selbständig angelegte Knochen zusammen, die nachträglich unter einander vollständig verschmelzen: das Tympanicum, der Mastoidteil des Petrosum und die Squama des Temporale. Daß aber solche Knotenpunkte der Schädelarchitektur dadurch, daß sie am erwachsenen Schädel heute durch Verwachsung ganz verschwinden

können, für meine Messungszwecke nicht im mindesten an Bedeutung verlieren, ist zu selbstverständlich, als daß ich hier darauf näher einzugehen brauchte.

Festgestellt habe ich bereits bei Besprechung der Konstruktion des Paraeuryon die Entfernungsgleichung:

Tymp.-Parasteph. = Tymp.-Par.

Des Weiteren kommen die folgenden Lagerungsbeziehungen des Tympanion hinzu:

Tymp.-Palat. = Tymp.-Sphen.

Das Tympanion ist also von dem Sphenion und dem Palatinale, dem Schnittpunkt der queren und der längsverlaufenden Naht des Gaumens, gleich weit entfernt.

Wenn ich, zweitens, den Bogen über die Parietale-Oberfläche, den ich bei Konstruktion des Paraeuryon vom Tympanion aus mit dem Radius Tympanion-Parastephanion schlug, über das Paraeuryon hinaus nach hinten fortsetze, so schneidet er die Lambda-Naht an einer gut charakterisierten Stelle, die einen weiteren neuen Meßpunkt darstellt: das Paralambda. Die Begründung für die Berechtigung dieses Meßpunktes siehe weiter unten. Einstweilen möchte ich nur die Entfernungsgleichung notieren:

Tymp.-Parasteph. = Tymp.-Paralbd.

Eine weitere Lagebeziehung des Tympanion endlich ist in der Entfernungsgleichung enthalten:

Tymp.-Nasosp. = Tymp.-Lbd.

das Tympanion ist also gleich weit von dem Nasospinale und dem Lambda entfernt.

Der Meßpunkt Palatinale.

Der in der Einleitung definierte Meßpunkt bedarf in praxi nur geringfügiger Korrekturen bei unregelmäßigem Verlauf der beiden Gaumennähte. Leichte seitliche Abweichungen der Längsnaht von der Medianlinie werden ausgeglichen; ist der mittelste Teil der Quernaht (was sehr häufig der Fall ist) nach vorn oder nach hinten ausgebuchtet, so verbindet man die mehr seitlichen Teile der Naht durch eine Gerade und setzt den Meßpunkt dort an, wo sich diese Gerade mit der (eventuell korrigierten) Längsnaht schneidet. Die Korrekturen entsprechen also durchaus jenen, die gelegentlich für das Bregma sich als notwendig erweisen. Alsdann ergeben sich für das Palatinale die folgenden Entfernungsgleichungen:

Bereits aufgeführt (beim Meßpunkt Tympanion):

Palat.-Tymp.- = Palat.-Sphen.

Hierzu kommt die Gleichung:

Palat.-Parasteph. = Palat.-Aster.

Durch diese beiden Gleichungen nun ist die Lage des Palatinale zu mehreren Meßpunkten des Gehirnschädels vollständig fixiert. Das Palatinale liegt erstens an der Spitze einer gleichkantigen Pyramide, deren Grundfläche das von den beiden Parastephanien und den beiden Asterien gebildete Rechteck ist (der Abstand der Parastephanien ist ja dem der Asterien gleich) und zweitens an der Spitze einer gleichkantigen Pyramide, deren Grundfläche das von den Sphenien und den Tympanien gebildete Trapez ist. Da das Trapez und das Rechteck nicht parallel gelagert sind, so fallen die Höhen der beiden Pyramiden nicht zusammen; da das Palatinale aber auf den Höhen beider Pyramiden gelegen ist, so kann es sich nur an dem einen Punkt befinden, wo sich die Höhen der beiden gleichkantigen Pyramiden oben angegebener Konstruktion schneiden.

Der Meßpunkt Asterion.

Festgestellt sind für das Asterion bereits die folgenden Entfernungsgleichungen:

Aster.-Sphen. = Sphen.-Brg. = Sphen.-Nasosp.

Aster.-Palat. = Palat.-Parasteph.

Die dritte Gleichung, wenn auch noch nicht ausdrücklich festgestellt, ergibt sich aus der oben gegebenen Konstruktion des Meßpunktes Paraeuryon. Unter c) schlug ich vom Lambda aus einen Bogen über das Parietale mit dem Radius Lambda-Asterion, und der Bogen ging durch das Paraeuryon. Hieraus ergibt sich die Gleichung:

Asterion-Lbd. = Lbd.-Par.

und weiterhin auf Grund der beim Punkt Par. besprochenen Verhältnisse:

Aster.-Lbd. = Lbd.-Par. = Brg.-Par. = Sphen.-Par.

Das Crotaphion ist bekanntlich das hintere Ende der Pterion-Sutur; man wird im allgemeinen wenig geneigt sein, ihm eine Konstanz der Lagerung zuzuschreiben, da diese nicht nur von der Breiten- und Höhenentwickelung der Ala magna, sondern auch davon abhängt, wie weit sich der Rand der Temporale-Schuppe nach vorn und oben schiebt, während doch gerade in diesem letzteren Moment eine große Regellosigkeit an den verschiedenen Schädeln zu herrschen scheint. Um so mehr ist als Beweis dafür, daß auch scheinbare Regellosigkeiten

in der Randbildung von Schädelknochen Normen unterworfen sind, die folgende Gleichung von Interesse:

Aster.-Lbd. = Aster.-Crotaph.

Und dieser Abstand Asterion-Crotaphion liegt noch zwei weiteren Gleichungen zu Grunde:

Aster.-Crotaph. = Crotaph.-Bas. und
Aster.-Crotaph. = Aster.-Sphenobas.

Da die Entfernung Asterion-Crotaphion zugleich (siehe oben) Aster.-Lbd. gleich ist, so erweitert sich die Gleichung:

Aster.-Crotaph. = Aster.-Lbd. = Lbd.-Par. =
Par.-Brg. = Par.-Sphen.

Es entrollt sich also ein Bild weitestgehender Entfernungsgleichheiten der verschiedensten Meßpunkte von einander, deren gegenseitige Lage z. T. für die Höhe, z. T. für die Breite oder Länge des Schädels von Bedeutung ist. Auf die diesbezüglichen Schlußfolgerungen gehe ich im nachfolgenden allgemeinen Teile ein.

Der Meßpunkt Crotaphion.

Was diesen Meßpunkt anbelangt, so habe ich soeben drei Entfernungsgleichungen, in denen Crotaph.-Aster. als das eine Glied figuriert, bei Besprechung des Asterion nachgewiesen und wiederhole sie daher nicht. Einzig in ihrer Art ist aber einstweilen die folgende weitere Gleichung unter den von mir bisher am Schädel festgestellten:

Crotaph.-Crotaph. = Crotaph.-Opisth.

Hier bildet das eine Glied nicht die Entfernung zwischen zwei verschiedenen Meßpunkten, sondern der Abstand der beiden Crotaphien von einander: es wird also ein Schädelbreitenmaß mit einem anderen in Beziehung gesetzt, das, wenn auch kein reines Längenmaß, immerhin die Schädellänge als mitbestimmendes Element enthält.

Der Meßpunkt Nasospinale.

Von den hier in Betracht kommenden zwei Entfernungsgleichungen sind zwei bereits an anderer Stelle angeführt:

Nasosp.-Sphen. = Sphen.-Brg. und
Nasosp.-Tymp. = Tymp.-Lbd.

Es kommt noch hinzu:

Nasosp.-Parasteph. = Parasteph.-Lbd.

Der Meßpunkt Parastephanion.

Festgestellt ist bereits die Gleichung:

Parasteph.-Palat. = Palat.-Aster. sowie Nasosp.-Parasteph. = Parasteph.-Lbd.

Bei Besprechung des Punktes Tympanion konstatierte ich außerdem, daß:

Parasteph.-Tymp. = Tymp.-Paralbd.

Hinzuzufügen wäre noch, daß der Abstand zwischen dem Parastephanion und dem Paralambda demjenigen zwischen dem Parastephanion und dem Palatinale gleich ist; da aber der letztere seinerseits dem Abstande zwischen Palatinale und Asterion gleich ist, so ergibt sich die folgende Gleichung:

Parasteph.-Paralbd. = Parasteph.-Palat. = Palat.-Aster.

Der Meßpunkt Paralambda.

Zum Schluß muß ich noch auf die Berechtigung dieses mehrfach in dem Vorausgehenden erwähnten Meßpunktes eingehen. Er gehört zunächst, nach meiner Darstellung beim Punkt Tympanion, zu den konstruktiv gewonnenen Meßpunkten, doch ist das nicht in dem Maße wie etwa bei dem Paraeuryon der Fall; er läßt sich vielmehr an vielen Schädeln mit genügender Deutlichkeit auch unmittelbar erkennen, wenn auch lange nicht mehr an allen, da er auf phylogenetisch sehr alte, heute schon recht verwischte Bauverhältnisse des Schädels begründet ist.

Schlagen wir vom Tympanion aus mit dem Radius Tymp.-Parasteph. einen Bogen über die Oberfläche des Parietale, so ist der Schnittpunkt dieses Bogens mit der Lambda-Naht der Meßpunkt Paralambda. An dieser Stelle weist die Lambda-Naht vielfach eine deutliche Knickung auf; auch finden wir hier nicht selten (allerdings bei Europäer-Schädeln seltener als z. B. bei Ozeaniern), entweder einer- oder beiderseits ausgebildet, einen auffällig großen Schaltknochen in der Naht, der ganz den Eindruck eines Fontanellknochens macht. Wir haben es hier in der Tat mit einem solchen zu tun, denn die betreffende Stelle, welche hierin das Gegenstück des Parastephanion bildet, ist der Ort, wo die phylogenetisch sehr alte, heute auch embryonal nur noch ausnahmsweise angelegte Quernaht des Parietale in die Lambda-Naht einmündete. Eben das Auftreten jener großen Nahtknochen spricht dafür, daß wir es hier mit einer alten Fontanelle zu tun haben; die symmetrische Lagerung an den Stellen, wo der genannte Bogen in die Lambda-Naht einmündet, spricht dafür (siehe Fig. 1A),

ebenso die Nahtknickung. Besonders möchte ich aber auf einen Fall zurückgreifen, der einen mir vorliegenden Orang-Schädel betrifft. Hier sind in die Coronaria und in die Lambda-Naht an je einer Stelle auf der linken Seite Nahtknochen eingefügt, während die Nähte in ihrem ganzen übrigen Verlaufe ganz geschlossen, ohne alle atypischen Knochen verlaufen. Eine Messung ergibt nun, daß 1. diejenige Stelle der Coronaria, an der ihr Schaltknochen liegt, von der Gegenseite genau den gleichen Abstand hat, wie ich ihn zwischen den beiden Asterien finde, so daß der durch den Schaltknochen gekennzeichnete Punkt geradezu dem Parastephanion, wie ich es am Menschenschädel feststelle, entspricht; es ist zudem diejenige Stelle, wo wir an Affenschädeln (und manchmal, am häufigsten bei Australiern, auch bei Menschen) eine in das Parietale hineinspringende Zacke des Frontale finden, — und 2. daß ein über das Parietale vom Tympanion aus und mit dem Radius Tymp.-Parasteph. gezogener Kreisbogen die Lambda-Naht gerade an der Stelle trifft, wo sich deren Nahtknochen befindet. Ich glaube kaum, daß jemand so weit gehen würde, dies als ein zufälliges Zusammentreffen zu betrachten: auf der einen Seite des Schädels nur je ein Schaltknochen in den beiden Nähten, der vordere dabei dort, wo die mittlere Coronaria-Fontanelle zu suchen ist, — es kann sich auch bei dem Nahtknochen in der Lambda-Naht nur um einen entsprechenden Fontanellknochen handeln. Ich möchte fast annehmen, daß sich an diesem Orang-Schädel embryonal die Teilung des linken Parietale vorgefunden hat, wenn sie auch später verschwunden ist, so daß deswegen in den beiden Fontanellen sich Unregelmäßigkeiten des Verschlusses zeigen.

Betrachte ich aber am Orang-Schädel die genannten Verhältnisse in dem obigen Sinne, so werde ich auch die beim Menschen in der Lambda-Naht symmetrisch auftretenden auffällig großen Nahtknochen als Fontanellknochen aufzufassen haben. Dann wäre aber die Stelle, wo der Bogen vom Tympanion aus die Lambda-Naht schneidet und die frühere Fontanelle lag, ein Ort, wo ursprünglich drei Knochen (das Occipitale und die beiden Teilstücke des Parietale) zusammenstießen, womit die Annahme dieser Stelle als Meßpunkt völlig gerechtfertigt wäre.

Zur Lokalisierung des Paralambda im Einzelfall wäre zu bemerken, daß hier infolge der erheblicheren Breite, welche die Lambda-Naht manchmal aufweist, der Meßpunkt in der Mitte der Nahtbreite aufgesucht werden muß, wie ich es s. Z. bei Besprechung des Lambda ausgeführt habe. Und ebenso wie dort liegt der Meßpunkt in den Fällen, wo ein atypischer Knochen an der betreffenden Stelle ein-

geschaltet ist (dort — ein angewachsener Spitzenknochen, hier ein echter Fontanellknochen), inmitten der Fläche desselben; die Genauigkeit ist, wie l. c. ausgeführt, natürlicher Weise in solchen Fällen nur eine annähernde.

Von den das Paralambda betreffenden Entfernungsgleichungen habe ich die eine bereits aufgeführt:

Parasteph.-Tymp. = Tymp.-Paralbd.

Als zweite kommt eine Gleichung in Betracht, deren eines Glied die Wölbungssehne der verschwundenen Parietale-Quernaht darstellt:

Parasteph.-Paralbd. = Parasteph.-Palat.

Hier wäre also die Höhe des Gesichtsschädels in eine Beziehung zu der Breite des Parietale an einer gewissen Stelle gebracht.

Über die weiteren drei Meßpunkte (Basion, Opisthion und Sphenobasilare) wäre nichts zu sagen, was nicht schon in der vorausgehenden, bei andern Meßpunkten erwähnten Gleichungen gesagt wäre.

Hiermit könnte ich zunächst die Beschreibung der für sämtliche Menschenschädel aller Formen, aller Rassen und Völkerschaften gültigen Entfernungsgleichungen zum Abschluß bringen. Es kommen aber noch einige hinzu, die in der Hinsicht eine Sonderstellung einnehmen, daß sie nicht allgemeine Geltung, gleich den vorausgegangenen, haben, sondern an ein entweder — oder gebunden sind; bei allen Menschenschädeln ist zwar eine der gegebenen fünf Modalitäten vertreten, doch hier die eine, dort die andere, so daß man statt von Normen von Wechselnormen sprechen könnte.

Es handelt sich hierbei um die Lage des Tympanion zur Schädellängsachse Nasion-Lambda, zugleich aber auch um ein gewisses Verhältnis zwischen der Höhe und Breite des Schädels. Die Lagerung der Ohröffnung im Vergleich mit der Schädellänge ist schon viel diskutiert worden, doch wurde nur festgestellt, daß die Öffnung bei den einen Schädeln mehr nach vorn, bei anderen mehr nach hinten liegt, was ja mit der Aufstellung der beiden Schädeltypen frontipetal und occipitopetal (Froriep) in Zusammenhang gebracht wurde; ein festes Maß des Vor- oder Zurückrückens, das sich in irgend einer konstanten Relation zu anderen Schädelmassen ausdrücken ließe, ist aber nicht gegeben worden. Dies war auch, meines Erachtens, schon deswegen nicht möglich, weil bei den Messungen eine individuell so variable Größe, wie die Schädellänge am Inion gemessen, als die eine Vergleichskomponente figurierte.

Bei meinen Messungen, welche (über die oben bereits beschriebenen Lagerungsbeziehungen des Tympanion hinaus) einen Zusammenhang

zwischen dem Tympanion und anderen Meßpunkten des Schädels ergeben, lassen sich fünf (oder eigentlich nur vier) differente Gruppen erkennen. Ich messe die Entfernungen Nasion-Tympanion und Tympanion-Lambda einerseits, die Wölbungssehnen Nasion-Bregma und Bregma-Lambda andererseits, und bringe diese beiden Messungspaare mit einander zum Vergleich. Alle hier möglichen Kombinationen sind in der Tat auch vertreten; die letzte Rubrik der nachstehenden Tabelle gibt die Häufigkeit der einzelnen Kombinationen in Prozenten (nach Messungen an 58 Schädeln) an:

a)	Entfernung	Nas.-Brg. = Nas.-Tymp.	in	11	Fällen	= 19,0 %
b)	„	Nas.-Brg. = Nas.-Tymp.				
	„	Brg.-Lbd. = Tymp.-Lbd.	„	16	„	= 27,6 %
c)	„	Brg.-Lbd. = Tymp.-Lbd.	„	17	„	= 29,3 %
d)	„	Nas.-Brg. = Tymp.-Lbd.	„	11	„	= 19,0 %
e)	„	Brg.-Lbd. = Nas.-Tymp.	„	3	„	= 5,1 %

Da der Fall b) die Verhältnisse von a) und c) vereinigt zeigt, so kann man sagen, daß Fall a) in 46,6 % der Schädel, Fall c) bei 56,9 % vertreten ist. Daneben sehen wir aber in d) und e) auch die umgekehrten Verhältnisse auftreten, und zwar sind das durchaus nicht vereinzelte Schädel, sondern im ganzen 24,1 %, also fast ein Viertel der Schädel.

Wenn hier auch nicht ein einziges, für alle Schädel gültiges Lagerungsverhältnis vorliegt, — daß es sich dennoch um Beziehungen handelt, die fest geregelt sind, ist klar; die Höhe des Bregma über der Schädellängsachse sowie seine Lage mehr nach vorn oder hinten steht in Beziehungen zu der Stellung des Tympanion. Wie diese Beziehungen aber beschaffen sind und worauf es beruht, daß für die verschiedenen Schädel bald die eine, bald die andere der fünf Gleichungen gilt, — darüber habe ich mir bisher noch kein Bild machen können[1]). Meine Untersuchungen bilden ja einstweilen noch kein abgeschlossenes Ganzes, sind vielmehr noch weitgehender Vervollständigung und der Ausdehnung auf weitere Meßpunkte bedürftig; sie bieten, als ein Anfang, nur erst in einen Teil der Zusammenhänge einen Einblick. Die inneren Gesetzmäßigkeiten, welche darüber entscheiden, ob sich bei einem

[1]) Es wäre möglich, daß hier der Umstand mitspricht, daß ich als vorderen Meßpunkt das Nasion eingesetzt habe. In meiner mehrfach zitierten Arbeit über Winkelgleichheiten habe ich bereits gesagt, daß das Nasion nur als Notbehelf zu dienen hat, der eigentliche entsprechende Meßpunkt bei N 2 (am ganzen Schädel nie, am zersägten selten zu konstatieren) zu suchen ist. Messungen von diesem Punkt N 2 aus würden die Verhältnisse vielleicht einheitlicher erscheinen lassen.

Schädel die eine oder die andere der Eventualitäten der vorstehenden Tabelle verwirklicht, werden sich, wie ich glaube, sicherlich, aber erst nach Beibringung weiteren Normen-Materials aufklären lassen.

Zwei Bemerkungen, auf alle Messungen, die den vorstehenden Entfernungsgleichungen zu Grunde liegen, bezüglich, muß ich hier folgen lassen; ihre Beachtung bei Nachprüfung meiner Resultate ist unbedingt notwendig. Erstens spreche ich überall nur von dem erwachsenen Menschenschädel; es ist wahrscheinlich, daß einige der Entfernungsgleichungen auch schon bei dem noch im Wachsen begriffenen, vielleicht sogar schon bei dem embryonalen Schädel sich in gleicher Weise nachweisen lassen, doch ist es nicht für alle anzunehmen. Ebenso wie ich in meiner p. 1. zitierten Arbeit über Winkelnormen darauf hingewiesen habe, daß der Menschenschädel auf gewisse normierte Winkelverhältnisse zustrebend, diese während seines jugendlichen Wachstumes noch gar nicht erreicht zu haben braucht, indem der bisherige Höhepunkt der phylogenetischen Entwickelung erst während des postuterinen Wachstumes erreicht wird, — ebenso konstituiert sich der Schädel auch bezüglich der Entfernungsverhältnisse der aufgeführten Meßpunkte unter einander erst in erwachsenem Zustande entsprechend denjenigen Normen, welche für ihn allgemein gültig sind.

Zweitens aber ist zu berücksichtigen, daß nur ein Bruchteil der Schädel auch nur annähernd symmetrisch gebaut ist; absolute Symmetrie ist wohl überhaupt nie vorhanden, wenn auch die Annäherung an dieselbe so groß sein kann, daß man bei Messungen die geringen Abweichungen vernachlässigen darf. Nicht etwa, daß durch diese Asymmetrieen die von mir oben beschriebenen Entfernungsnormen zwischen den einzelnen Meßpunkten überhaupt ausgeschaltet würden: wäre dies der Fall, so wären ja meine ganzen Gleichungen illusorisch angesichts der Häufigkeit, mit der Asymmetrieen auftreten. Meine Messungen ergeben aber, daß Asymmetrieen, wenn sie nicht auf gewaltsamer Deformierung oder weitgehenden krankhaften Verbildungen beruhen, stets so wirken, daß die nachgewiesenen Entfernungsgleichungen nur auf der einen Schädelseite nicht mehr stimmen, auf der anderen aber stets nachweisbar bleiben. Wie dies zu erklären ist, ist einstweilen nicht klar. Vielleicht ist die Antwort in der Auffassung gegeben, welche R. Virchow von den Ursachen der Schädelverschiefung hatte. Er führte sie auf Verschiefungen des Schädelgrundes zurück; die Wachstumsverhältnisse müssen für die Schädelknochen auf der Seite, nach welcher hin die Basis sich verschieft, andere sein, als auf der entgegengesetzten, — vielleicht daß sie auf der einen Seite der Er-

haltung der Normen günstig sind, während die andere Seite so krankhaft, abnorm beeinflußt wird, daß hier die Normen ebenso verwischt werden, wie z. B. bei einem Hydrocephalus oder weitgehender Rhachitis. Man messe also, wenn sich auf der einen Schädelseite die aufgeführten Entfernungsgleichungen nicht aus den Messungen ergeben, auf der andern Seite nach.

Und zum Schluß noch die Frage, was ich für abnorme, zu den vorliegenden Messungen nicht geeignete Schädel halten muß. Künstliche Deformierungen habe ich bereits genannt, ebenso Hydrocephalus, wenn auch relativ mäßig entwickelt, Rhachitis, sofern ihre Wirkung sich in weitgehender Verunstaltung der Nähte und in einer Eindrückung der Basis erkennen läßt. Ausschalten muß ich aber auch alle Schädel mit Sutura frontalis und Os Incae, ob das letztere nun geteilt ist oder nicht. In beiden Fällen, bei Nichtverwachsen der Stirnbeinhälften wie der Hinterhauptteilstücke, liegen tiefgehende Abweichungen im Schädelbau vor, wie ich aus anderen Zusammenhängen, auf die ich an anderer Stelle späterhin zu sprechen komme, schließen muß. Diese Abweichungen aber müssen sich notwendig auch darin äußern, daß einzelne der dem normalen Schädel zukommenden Entfernungsgleichungen verwischt werden.

Zusammenstellung der im Vorhergehenden nachgewiesenen Entfernungsgleichungen:

Bregma:	Brg.-Par.=Par.-Lbd.=Sphen.-Par.=Lbd.-Aster.= Aster.-Crotaph. = Crotaph.-Nasosp. Brg.-Sphen. = Sphen.-Aster. = Sphen-Nasosp. Brg.-Frontojug. = Frontojug.-Aster. = Frontojug.-Par.
Sphenion:	Sphen.-Brg. = Sphen.-Nasosp. = Sphen.-Aster. Sphen.-Par. = Par.-Brg. = Par.-Lbd. usw. Sphen.-Palat. = Palat.-Tymp.
Frontojugale:	Frontojug.-Brg. = Frontojug.-Aster. = Frontojug.-Par.
Crotaphion:	Crotaph.-Aster. = Aster.-Lbd. = Lbd.-Par. usw. Crotaph. rechts-Crotaph. links = Crotaph.-Bas.
Asterion:	Aster.-Lbd. = Lbd.-Par. = Par.-Brg. usw. Asterion-Crotaph. = Crotaph.-Opisth. Aster.-Sphen. = Sphen.-Brg. = Sphen.-Nasosp. Aster.-Palat. = Palat.-Parasteph. Aster.-Sphenobas. = Aster.-Crotaph.

Lambda:	Lbd.-Par. = Par.-Brg. = Par.-Sphen. usw. Lbd.-Aster. = Aster.-Crotaph. = Crotaph.-Sphenobas. Lbd.-Tymp. = Tymp.-Nasosp. Lbd.-Parasteph. = Parasteph.-Nasosp.
Paraeuryon:	Par.-Brg. = Par.-Sphen. = Par.-Lbd. = Lbd.-Aster. Par.-Frontojug. = Frontojug.-Aster = Frontojug.-Brg.
Tympanion:	Tymp.-Palat. = Palat.-Sphen. Tymp.-Lbd. = Tymp.-Nasosp. Tymp.-Parasteph. = Tymp.-Paralbd.
Nasospinale:	Nasosp.-Sphen. = Sphen.-Brg. = Sphen.-Aster. Nasosp.-Tymp. = Tymp.-Lbd.
Parastephanion:	Parasteph.-Tymp. = Tymp.-Paralbd. Parasteph.-Palat. = Palat.-Aster. Parasteph.-Palat. = Parasteph.-Paralbd.
Palatinale:	Palat.-Sphen. = Palat.-Tymp. Palat.-Parasteph. = Palat.-Aster. Palat.-Parasteph. = Parasteph-Paralbd.
Basion:	Bas.-Crotaph. = Crotaph.-Aster.
Opisthion:	Opisth.-Crotaph. = Crotaph. rechts-Crotaph. links.
Sphenobasilare:	Sphenobas.-Aster. = Aster.-Crotaph.
Paralambda:	Paralbd.-Parasteph. = Parasteph.-Palat.

Hierzu kämen noch die fünf Gleichungen, welche die verschiedenen Möglichkeiten für die Entfernung des Tympanion vom Nasion und dem Lambda wiedergeben.

Als erste Folgerung aus den angegebenen Entfernungsgleichungen möchte ich zunächst auf die Möglichkeit hinweisen, eine größere Anzahl der von mir verwendeten Meßpunkte am Schädel konstruktiv aufzufinden. Damit ist ein Weg gegeben, bei Schädeln, an denen infolge von Verletzungen der eine oder der andere Meßpunkt nicht feststellbar ist, seine Lage von den andern her zu konstruieren. Ich möchte nur auf die Verwendungsmöglichkeit dieser Methode bei zertrümmerten Gräberschädeln hinweisen. Hier ist oft keine genügende Handhabe dafür gegeben, unter welchem Winkel die einzelnen Bruchstücke an einander gesessen haben, — eine irrtümliche Zusammensetzung in dieser Hinsicht kann aber für die Gesamtform von weitgehender Bedeutung sein. Indem wir aber die auf den einzelnen

Bruchstücken feststellbaren Meßpunkte zu einander in die normierten Lagerungsbeziehungen bringen, können wir sicherer gehen als durch Rekonstruktion, die nach Wahrscheinlichkeit die Teile zusammensetzt und das Fehlende ergänzt. Allerdings wird diese Methode nur für Schädel des eigentlichen Homo sapiens anwendbar sein, nicht auf H. neanderthalensis, da meine Winkelgleichungen und zum Teil auch die Entfernungsgleichungen für den letzteren keine Geltung haben.

Die konstanten Lagerungsbeziehungen zwischen den einzelnen Meßpunkten berühren, wie aus der Tabelle ersichtlich, so zahlreiche Schädelpunkte, daß durch ihre Gesamtheit die Ausmessungen des

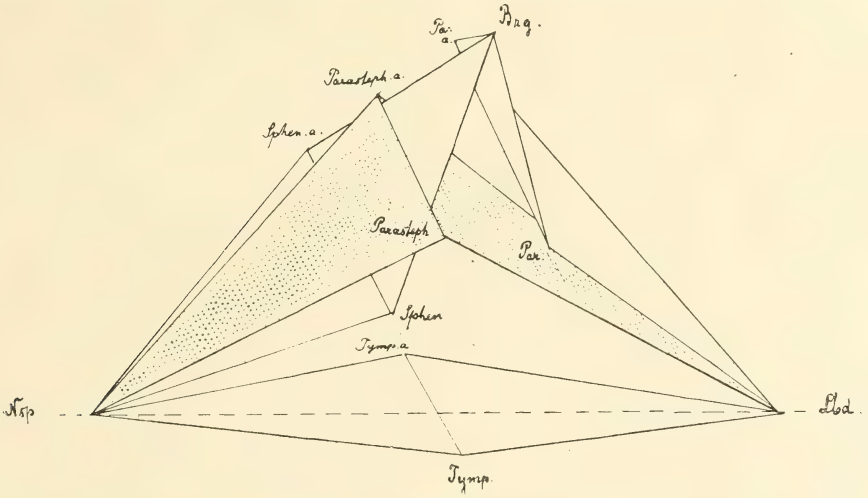


Fig. 2

Schädels in allen drei Dimensionen bis zu einem gewissen Grade in gegenseitige Abkängigkeit gebracht werden. Daß eine solche besteht, ist ja durchaus keine neue Annahme; was bisher fehlte, war nur ein strikter Beweis. So lange man von dem Gesichtspunkte ausgeht, daß die Schädelform in hohem Maße ein Produkt des Gehirneinflusses ist, läßt sich ein solcher auch nicht erbringen; fußt man aber auf dem von mir vertretenen Standpunkte, daß es in der Hauptsache dem Schädelwachstum immanente, dem Gehirneinflusse übergeordnete Normen sind, welche die Hauptzüge der Schädelform bedingen und der individuellen Variation wie dem Rassenunterschied nur einen beschränkten Spielraum lassen, dann ergeben sich die zwangsläufigen Zusammenhänge zwischen den Ausdehnungen des Schädels in den drei Dimensionen auf einwandfreie Weise.

In Fig. 2 habe ich diejenigen Entfernungsgleichungen eingezeichnet, die für die allgemeine Schädelform am meisten von Be-

deutung sind. Ich setze hierbei die Meßpunkte, die für die Höhe und Breite des Schädels bestimmend sind, in Beziehungen zu einer Schädellängsachse, und zwar nehme ich hierzu nicht jene Achse Nasion-Lambda, welche ich bei den Winkelmessungen verwendete, sondern die Achse Nasospinale-Lambda; sie hat vor jener den Vorteil, daß ich dabei auch den Gesichtsschädel in das Gesamtbild mit hineinbeziehe. Von den übrigen Meßpunkten verwende ich die Sphenien und die Parastephanien, deren Abstände die Breite des Vorderschädels an zwei Punkten bedeuten, die Asterien und Paraeuryen, welche durch die Breite des Hinterschädels an zwei Punkten bestimmt werden. In der Entfernung des Bregma von der Längsachse würde ein Moment der Schädelhöhe zum Ausdruck kommen, und ebenso im Tympanion, wenn auch dieses andererseits eine Schädelbreite in der betreffenden Höhe zu charakterisieren geeignet ist.

Indem ich nun diese Punkte nach einigen der Entfernungsgleichungen mit einander verbinde, erhalte ich die in der Abbildung dargestellten vier Dreieckpaare: je ein Paar kongruenter Dreiecke hat dabei die gleiche Grundlinie, welche ein Querdurchmesser des Schädels ist. Die der Konstruktion zu Grunde liegenden Entfernungsgleichungen sind die folgenden:

Nasospinale-Sphenion = Sphenion-Bregma,
Nasospinale-Parastephanion = Parastephanion-Lambda,
Nasospinale-Tympanion = Tympanion-Lambda,
Bregma-Paraeuryon = Paraeuryon-Lambda.

Es ergeben sich hieraus die folgenden Beziehungen: Lasse ich das Dreieck Sphenion-Nasospinale-Sphenion um seine Grundlinie Sphenion-Sphenion nach oben rotieren, so geht seine Spitze Nasospinale durch das Bregma; lasse ich die drei anderen Dreiecke, deren Spitzen im Bregma und zwei Mal im Nasospinale liegen, um ihre Schädelquerachsen darstellenden Grundlinien rotieren, so gehen ihre Spitzen durch das Lambda. Auf die Art und Weise, wie sich diese Verhältnisse mit zur konstruktiven Auffindung einzelner Meßpunkte verwerten lassen, komme ich weiter unten noch zu sprechen.

Drei der Dreieckpaare haben ihre eine Spitze im Nasospinale, drei andere im Lambda; es ist klar, daß infolgedessen ein enger Zusammenhang zwischen allen Dreieckpaaren besteht, daß sich kein Meßpunkt, der sie mitbestimmt, sich vorlagern kann, ohne daß alle andern an den Dreiecken beteiligten Meßpunkte mit beeinflußt werden. Denken wir uns zwei vollständig identische Schädel, an deren einem das Nasospinale etwas weiter nach vorn rückt, also das Gesicht prognather

wird: kann eine solche, zunächst doch nur den Gesichtsschädel treffende Veränderung eintreten, ohne daß auch der Gehirnschädel beeinflußt wird, indem sich an ihm Kompensationsveränderungen geltend machen? — Die Fig. 2 zeigt, daß dies nie der Fall sein kann. Die Reaktion am Gehirnschädel kann eine sehr verschiedenartige sein; ausbleiben kann sie nie. Drei der Dreieckpaare der Abbildung werden ja durch die Verschiebung des Nasospinale derart in ihrer Gleichheit gestört, daß die vordere Hälfte höher wird: die Kongruenz beider Hälften ist aber eine Norm, — also wird sich auch die hintere Hälfte ändern müssen; dies aber ist ohne Verlegung einzelner Meßpunkte nicht möglich. Und sogar das Dreieckpaar, dessen Grundlinie die Entfernung Paraeur.-Paraeur. ist und das durch die Nasospinale-Verschiebung gar nicht unmittelbar berührt wird, muß sich, indirekt dazu gezwungen, ändern.

Untersuchen wir die Verhältnisse im Einzelnen. Das Nasospinale ist weiter nach vorn gerückt: da die Entfernung Nasosp.-Sphen. dadurch zunächst vergrößert wird, so muß sich der Abstand Sphen.-Brg. dem anpassen. Dies kann aber auf sehr verschiedenen Wegen erreicht werden:

1. durch ein Vorrücken der Sphenien,
2. durch Umlagerung des Bregma, indem das Bregma
   a) weiter nach hinten rückt,
   b) mehr nach oben rückt.

Neben diesen drei Möglichkeiten der Reaktion, die in praxi sicher niemals in reiner Form in die Erscheinung treten werden, existieren noch die zahlreichen (eigentlich zahllosen) Kombinationsmöglichkeiten der drei; so z. B. geringes Vorrücken der Sphenien + Zurückrücken des Bregma oder geringes Zurückrücken des Bregma mit gleichzeitiger kleiner Höhenzunahme des Schädels. Und nicht genug damit: wie ich es in der p. 1 zitierten Arbeit für die Reaktionsmöglichkeiten des Occipitale auf Lage- und Längenveränderungen des Frontale nachwies, so kann auch hier die eine der Bewegungen sogar in umgekehrter Richtung erfolgen, kann z. B. auch das Bregma etwas vorrücken, — wenn nur die erzielte Gesamtwirkung (infolge bedeutender Höhenzunahme des Schädels oder stärkerem Vorrücken der Sphenien) derart ist, daß die beiden Dreiecke auf der Grundlinie Sphenion-Sphenion wieder einander kongruent werden.

Auf entsprechende Weise werden durch das Vorrücken des Nasospinale auch Entfernungsgleichungen Nasosp.-Parasteph. = Parasteph.-Lbd. und Nasosp.-Tymp. = Tymp.-Lbd. gestört; die möglichen Wege zur Wiederherstellung der Normen sind hier ganz die gleichen, wie im vorgehenden Falle. Daß aber endlich, auch die Lage der Paraeuryen nicht unver-

ändert bleiben wird, erhellt daraus, daß ja ihre Lage durch die drei Punkte Brg., Sphen. und Lbd. bedingt ist: es genügt, daß einer dieser drei seine Lage infolge der Nasospinale-Verschiebung ändert, um auch eine Lageveränderung des Paraeuryon unvermeidlich zu machen.

Wir sehen also in Fig. 2 einige Meßpunkte, deren Lage für die Gesamtform des Schädels, seine relativen Größenverhältnisse in den drei Dimensionen in weitem Maße bestimmend ist, und wir sehen, daß sich bei Lageveränderung eines von ihnen alle oder die meisten der anderen ebenfalls zu Verschiebungen gezwungen sind. Wir sehen aber zugleich, daß die Reaktionsmöglichkeiten bei Lageänderung eines einzelnen Meßpunktes ungemein zahlreich, direkt zahllos sind. Wir haben ja hier zunächst nur eine kleinere Zahl der Meßpunkte in

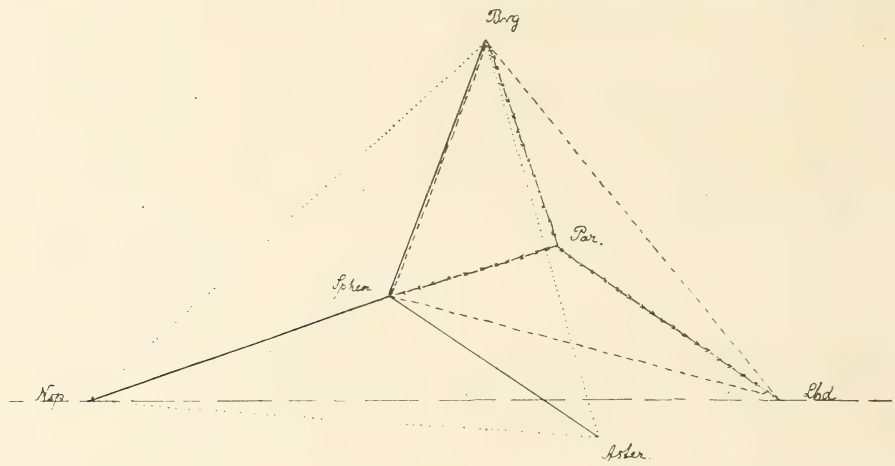


Fig. 3

Betracht gezogen; wie später noch darzulegen sein wird, eigentlich aber auch jetzt schon klar ist, werden aber auch viele der übrigen Meßpunkte (am Gesichts- wie am Gehirnschädel) in die Reaktionsverlagerungen mit hineingezogen werden: die Zahl der möglichen Schädelveränderungen als Reaktion auf die eine hier besprochene ist also Legion. Aus dem Vorstehenden folgt mit aller Klarheit, daß jede Lageveränderung eines der Meßpunkte Umlagerungen anderer und damit Formveränderungen des Schädels ganz unabhängig von dem unmittelbaren Effekt der causa movens zur Folge haben muß: wie die Reaktion vor sich gehen wird, läßt sich in keinem Falle voraussagen. Die Wege sind unzählig, die zur Wiederherstellung der gestörten Normen führen können.

Wenden wir uns nun allgemein der Stereometrie des Schädels und allen im ersten Teil besprochenen Meßpunkten zu sowie den

Möglichkeiten, diese Meßpunkte jeden für sich auf Grund der Lage der anderen zu konstruieren. Denken wir uns zunächst eine Reihe von Flächen durch je drei Meßpunkte durch den Schädel gelegt, wie in Fig. 3 und 4 gezeichnet; sie sind entweder quer durch den Schädel gelegt oder haben symmetrisch zur sagittalen Medianebene gelagert.

1. Zwei unter spitzem Winkel in der Linie Bregma-Nasospinale zusammenstoßende gleiche Dreiecke Bregma-Nasospinale-Asterion: die Sphenien sind die Spitzen einer darauf errichteten gleichkantigen Pyramide. (Fig. 3.)

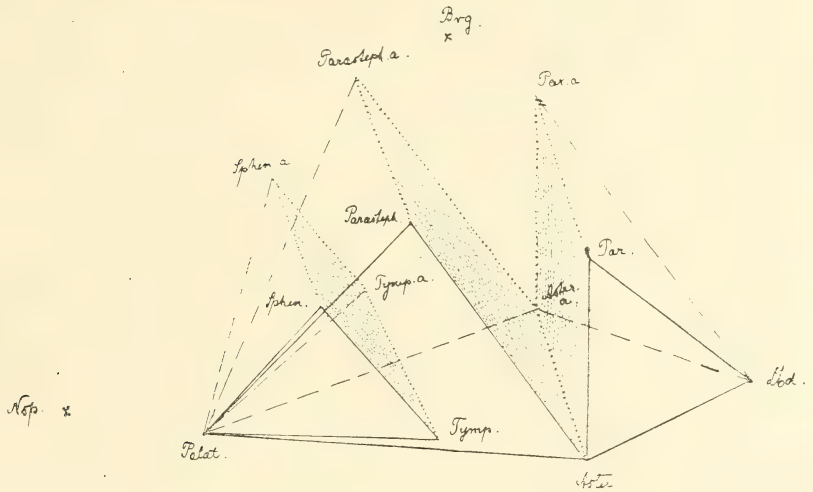


Fig. 4

2. Zwei in der Linie Bregma-Lambda zusammenstoßende gleiche Dreiecke Bregma-Lambda-Sphenion: das Paraeuryon ist die Spitze einer darauf errichteten gleichkantigen Pyramide. (Fig. 3.)
3. Ein Trapez, dessen Ecken die beiden Sphenien und die beiden Tympanien sind: das Palation ist die Spitze einer darauf errichteten vierseitigen gleichkantigen Pyramide. (Fig. 4.)
4. Ein Rechteck, dessen Ecken die beiden Asterien und die beiden Parastephanien sind: das Palation ist die Spitze einer darauf errichteten gleichkantigen Pyramide. (Fig. 4.)
5. Ein Trapez, dessen Ecken die beiden Asterien und die Paraeuryen sind: die Spitze einer darauf errichteten gleichkantigen Pyramide ist das Lambda. (Fig. 4.)

Mit dem Vorstehenden ist eine Analyse der bei jedem Schädel vorliegenden Verhältnisse gegeben, noch nicht aber ein Weg, um die so definierten Meßpunkte aus den anderen heraus zu konstruieren. Auf einem Dreieck oder Rechteck als Grundebene lassen sich ja unzählige gleichkantige Pyramiden von verschiedener Höhe konstruieren; mit der obigen Definition ist nur die Linie gegeben, auf welcher das Lambda, das Paraeuryon etc. liegen muß. Die Konstruktion selbst stellt sich wie folgt.

Konstruktion des Lambda. Die Lage der Pyramidenspitze in 5. (s. o.) wäre gegeben, wenn die Kantenlänge bekannt ist. Diese (also die Linien Lbd.-Aster. und Lbd.-Par.) sind aber gleich Brg.-Par. und Sphen.-Par. Sind uns also die Meßpunkte Aster., Par. und Bregma resp. Sphenion an einem Schädelfragment gegeben, so können wir das fehlende Lambda konstruieren. Gilt es nur, an einem Schädel die Stelle des Lambda, die aus irgend einem Grunde undeutlich ist, festzustellen, so schlägt man zuerst von dem Asterion aus einen Bogen über Parietale und Occipitale mit dem Radius gleich Brg.-Par. oder Sphen.-Par., einen zweiten Bogen vom Tympanion aus mit dem Radius gleich der Entfernung Tympanion-Nasospinale. Da beide Bogen durch das Lambda gehen müssen, so ist dies am Schnittpunkt beider Bogen gelegen. Brauchbare Konstruktionsmittel wären auch: der Bogen vom Parastephanion aus mit einem Radius gleich der Entfernung Parasteph.-Nasosp., oder der Bogen vom Paraeuryon aus mit einem Radius gleich Brg.-Par.

Konstruktion des Paraeuryon. Das Paraeuryon als Spitze einer gleichkantigen Pyramide auf dem Basisdreieck Bregma-Lambda-Sphenion kann nur an derjenigen Stelle der Senkrechten liegen, welche der Ort aller möglichen derartigen Pyramiden ist, wo diese Senkrechte durch einen Bogen geschnitten wird, welcher vom Tympanion aus mit dem Radius Tymp.-Parasteph. geschlagen wird, — denn die Definition des Paraeuryon lautet ja: derjenige Punkt auf diesem Bogen, der von den drei Punkten Brg., Lbd. und Sphen. gleich weit entfernt ist. Das Auffinden des Paraeuryon am Schädel ist sehr einfach. Wir schlagen über das Parietale zwei Bogen: a) vom Asterion aus als Zentrum mit dem Radius Aster.-Lbd. = Lbd.-Par. und b) vom Frontojugale aus als Zentrum mit dem Radius Frontojug.-Aster., da dieser Bogen infolge der Entfernungsgleichung Frontojug.-Aster. = Frontojug.-Par. = Frontojug.-Brg. durch das Par. gehen muß. Der Schnittpunkt beider Bogen ist das Paraeuryon.

Konstruktion des Nasospinale. Von dem Tympanion als Zentrum schlägt man mit dem Radius Tymp.-Lbd. einen Bogen vorn auf die sagittale Medianebene des Schädels und einen ebensolchen vom Parastephanion mit dem Radius Parasteph.-Lbd. Derjenige Punkt auf der Medianebene, an welchem sich die beiden Kreise schneiden, ist das Nasospinale.

Konstruktion des Parastephanion. Mit dem Radius Tympanion-Paraeuryon wird von dem Tympanion aus ein Kreisbogen geschlagen; seine Schnittstelle mit der Kranznaht ist die gesuchte Stelle.

Konstruktion des Sphenion. Das Sphenion liegt auf derjenigen Senkrechten auf dem Dreieck Bregma-Nasospinale-Asterion, welche der Ort aller Spitzen aller auf dem Dreieck möglichen gleichkantigen Pyramiden ist; im Einzelfalle bestimmt man die Lage des Sphenion, indem man vom Palation aus mit dem Radius Palat.-Tymp. einen Bogen schlägt. Wo dieser die genannte Senkrechte schneidet, ist das Sphenion gelegen.

Konstruktion des Palation. Dieser Punkt kann nach drittens und viertens als die Spitze zweier verschiedener Pyramiden gedacht werden. Da die beiden Grundflächen dieser Pyramiden, das Trapez drittens und das Rechteck viertens nicht einander parallel sind, so fallen die Höhen der beiden Pyramiden nicht zusammen. Wo sich diese schneiden, ist daher der Ort des Palation.

Konstruktion des Asterion. Man schlage vom Frontojugale einen Bogen mit dem Radius Frontojug.-Brg. nach hinten, ebenso einen zweiten vom Lambda aus mit Radius Lbd.-Par. (an Stelle dieses ist auch ein Bogen vom Sphen. aus mit Radius Sphen.-Brg. möglich). Der Schnittpunkt zweier dieser Bogen ist der Ort des Asterion. Dieses Verfahren empfiehlt sich in Fällen eines unklaren Asterion, d. h. wenn an der betreffenden Stelle Schaltknochen liegen, von denen schwer zu bestimmen ist, ob sie zur Spitze des Mamillarfortsatzes zu rechnen sind, oder eigentliche Nahtknochen sind.

Konstruktion des Bregma. Von dem Punkte Sphenion werden mit den Radien Sphen.-Aster. oder Sphen.-Par. Bogen auf die mediane Sagittalebene geschlagen, ebenso vom Paraeuryon mit dem Radius Par.-Sphen. und vom Frontojugale mit dem Radius Frontojug.-Aster. Wo sich auf der medianen Sagittalebene zwei dieser Bogen schneiden, liegt das Bregma.

Konstruktion des Opisthion. In der p. 1. zitierten Arbeit über Winkelgleichungen am Menschenschädel habe ich bei der Analyse der konstanten Winkelgleichheit Winkel Brg. gleich Winkel Op. ausgeführt, daß Op. über der Schädellängsachse Nasion-Lambda auf einem Kreisbogen (dessen Sehne die Längsachse bildet) liegt, der dem entsprechenden Kreisbogen, auf welchem Winkel Brg. liegt, gleich ist. Man zeichne daher zunächst auf der medianen Sagittalebene unter der genannten Schädelachse den entsprechenden Kreisbogen ein, welcher der Ort des Opisthion sein muß. Wir haben nun die Entfernungsgleichungen:

Aster.-Crotaph. = Crotaph.-Opisth. und daneben
Lbd.-Aster. = Aster.-Crotaph.

Wenn wir also mit dem Radius Aster.-Crotaph. oder Lbd.-Aster. vom Crotaph. auf die mediane Sagittalebene einen Bogen schlagen, so ist das Opisthion dort gelegen, wo dieser Bogen den vorher genannten Kreisbogen schneidet. Hierdurch ist also die Lage des Opisthion für den einzelnen Schädel ganz aus der Lage anderer Meßpunkte abgeleitet, und zwar durch die Kombination einer Winkel- und einer Abstandsnorm. Während die erstere die Stellung des Opisthion auf einen Bruchteil des Kreisbogens beschränkte, bestimmt nun die Entfernungsnorm den einzig möglichen Punkt innerhalb jenes Bruchteiles.

Was läßt sich nun aus all dem Vorausgeschickten betreffs der Grundlagen des Schädelbaues folgern?

1. Zahlreiche Meßpunkte des Schädels stehen unter einander in durchaus festen Lagerungsbeziehungen. Da die meisten dieser Punkte Ecken einzelner Schädelknochen bezeichnen, so kann sich auch die Form dieser Knochen nur in gegenseitiger Abhängigkeit verändern. Nehmen wir als Beispiel die Meßpunkte Brg., Lbd., Sphen. und Aster.: sie sind für die Form der Parietalia bestimmend (wenn auch nicht in deren ganzem Umfange). Jede Form- oder Lageveränderung des Frontale bedingt eine Dislokation des Bregma, — infolgedessen Kompensationsbewegungen aller drei anderer genannten Punkte, was

wiederum in bezug auf das Parietale in einer Formveränderung zum Ausdruck kommen muß.

2. Die festen Lagerungsbeziehungen zwischen zahlreichen Meßpunkten bedingen dadurch, daß auch der Punkt Paraeuryon mit einbezogen wird, auch für die Wölbung des Parietale eine gewisse Normierung im Zusammenhang mit den Formen der übrigen Schädelknochen des einzelnen Schädels. Die Lage des Paraeuryon ist im Verbande des ganzen Schädels vollständig fixiert; dies lässt ja der Wölbung des Parietale immer noch einen gewissen Spielraum, indem der Anstieg der Wölbung von allen Seiten zum Paraeuryon auf verschiedenste Weise geschehen kann, was dann sehr differente Parietale-Typen zur Folge hat: wie aber auch diese Wölbung in den seitlichen Teilen beschaffen sein mag, — sie muß allerseits in das Paraeuryon führen. Die Ausbuchtung des Parietale ist ja zweifellos auf den Innendruck des Gehirnes mit zurückzuführen; nach dem Vorstehenden kann sich aber der Druck nur soweit formgebend betätigen, als dies möglich ist, ohne daß die konstanten Lagerungsbeziehungen der Meßpunkte gestört werden. Auch in den Wölbungsverhältnissen der Parietalien sehen wir die immanenten Normen des Schädelwachstums den Schädeleinflüssen übergeordnet.

Nachgewiesen habe ich eine solche Abhängigkeit der Wölbung von anderen Momenten nur für das Parietale. Ich glaube aber annehmen zu dürfen, daß das Gleiche auch für andere Schädelknochen, wie z. B. für das Frontale und das Occipitale gilt. Auch hier werden weitere Untersuchungen, meines Erachtens, sicher Wölbungspunkte auffinden lassen, die in ihrem Verhalten zu anderen Meßpunkten des Schädels sich dem Paraeuryon entsprechend verhalten.

Fassen wir zum Schluß kurz zusammen, was sich als allgemeine Folgerung aus meinen gesamten Darlegungen über Normen im Schädelbau ergibt, sowohl über Winkel- wie über Entfernungsnormen, so kommen wir zu der folgenden Auffassung von dem Zustandekommen der Schädelform im einzelnen Falle: die Schädelform des einzelnen Menschen ist das Resultat des Wirkens zweier Faktoren, von denen der eine formt, der andere reguliert. Unter den direkt formgebenden Kräften steht für den Gehirnschädel der seitens des Gehirns von innen her ausgeübte Druck an erster Stelle, und für den Gesichtsschädel können sich auch (bisher nicht berührte) funktionelle Momente geltend machen; das regulierende Moment hingegen ist das Bestreben des Schädels, seine Form immer entsprechend bestimmten Normen auszubilden. Das Allgemeingültige für den Menschenschädel als solchen ist also die Gesamtheit der Normen; nachdem sie (die einzelnen

auf verschiedenen Stufen der individuellen Entwickelung) erreicht sind, befindet sich der Schädel in dem typisch menschlichen Gleichgewicht; das individuell und rassenmäßig Differenzierende sind die genannten formgebenden Momente. Da sich die Normen gegenüber den differenzierenden Kräften bei dem normalen Schädel zum Schluß immer durchsetzen, nenne ich sie dem Gehirneinfluß (und auch anderen formenden Kräften) übergeordnet.

Das Gehirn sucht den Schädel, um seinem in den einzelnen Teilen individuell verschiedenem Ausdehnungsbedürfnis Raum zu schaffen, bald hier, bald dort auszuweiten, sucht ihn bald zu erhöhen, bald abzuflachen, vorn oder hinten zu verbreitern oder ihn in die Länge zu strecken; das Schädelwachstum, diesem Einflusse innerhalb bestimmter Grenzen nachgebend, ist dem gegenüber insoweit autonom, als es allen widerstrebenden äußeren Einflüssen gegenüber die ihm immanenten Normen zuletzt immer durchsetzt. Auf die passive Ausdehnung an einer Stelle antwortet es mit kompensierenden Umwandlungen an anderen Stellen, welche das Gleichgewicht (d. h. die Herstellung aller Normen) anstreben und erreichen; gibt der Schädel hierbei dem Ausdehnungsbedürfnis des Gehirns an einer Stelle nach, so wird er oft zwecks Wiederherstellung des genannten Gleichgewichts an anderen Stellen beschränkend wirken (siehe das in meiner zitierten Arbeit über die Innenskulptur des Schädels Gesagte). Zugleich wird das Schädelwachstum kraft des von ihm angestrebten Gleichgewichtes das Ausdehnungsbedürfnis und damit den formgebenden Einfluß des Gehirnes an den einzelnen Stellen auf ein gewisses Maß beschränken, indem die Reaktion der zahlreichen anderen, in Mitleidenschaft gezogenen Schädelpunkte ihrerseits auf den vom Gehirndrucke unmittelbar beeinflußten Punkt einwirkt.

Die dem Schädelwachstum immanenten Normen kommen zum Ausdruck in dem gegenseitigen Verhältnis der Größe und Umrißform der einzelnen Knochen, in der Wölbung derselben, sowie in den Winkelverhältnissen, welche an ihren Grenzstrecken herrschen. Infolge dessen bestimmen sie ausschlaggebende Momente in der Form des Schädels in allen drei Raumdimensionen. Hieraus ergibt sich, wenn auch für die Einzelheiten der Ausbildung die individuelle und volks- wie rassentümliche Variation verantwortlich ist, das eigentlich menschlich Typische des Gesamtschädels, sowohl in seinem Hirnkapselteil, als auch im Gesichtsschädel.

Der Schädel von Homo sapiens befindet sich augenblicklich in einem scharf charakterisierbaren Gleichgewichtszustand; bei mehreren Elementen des letzteren konnte ich darauf hinweisen, daß durch die

ganze Primatenreihe eine allmähliche Annäherung an diesen heute menschlich typischen Zustand stattgefunden hat. In der menschlichen Form der Gleichheit zwischen einigen Winkeln und Meßpunktentfernungen konnte ich bei Anthropomorphen und Affen nur einige der Normen bereits nachweisen; für diese werden zum Teil eben noch andere Normen Gültigkeit haben, welche einen von der Entwickelung des Menschen bereits überwundenen Standpunkt darstellen. Daß aber auch der Schädel jedes Affen und Anthropomorphen (und auch der weiter tief in der Säugetierreihe stehenden Familien) sich nach der oben besprochenen Auffassung in dem Zustande eines (phylogenetisch älteren) Gleichgewichtes befindet, für das eben z. T. andere Normen maßgebend sind als für den Menschen, halte ich für durchaus wahrscheinlich und unschwer zu erweisen; Untersuchungen in dieser Richtung wären (insbesondere Arten betreffend, die viele auch im Schädelbau differente Rassen aufweisen) wohl von großem Interesse.

Das Gleichgewicht des Menschenschädels, wie ich es hier besprochen habe, seine Plastizität, welche aber immer innerhalb der Grenzen gewisser Normen beschränkt bleibt, ist an sich, wie ich wohl weiß, nichts anderes als ein Fall von jenen, die in dem Gesetze der Korrelation zusammengefaßt werden. Was ich geben wollte, ist der Nachweis, wie Korrelation (wie man wohl vielfach annahm, aber nicht belegen konnte) mittelbar auch zwischen einander nicht direkt beeinflussenden Teilen des Skeletts auftreten kann, und zweitens der Hinweis, auf welcher für den Menschentypus gesetzlich festgelegten Grundlage die korrelativen Erscheinungen basieren. Diese Grundlage ist in den für H. sapiens z. Z. stabilisierten, seinem Schädelwachstum zu Grunde liegenden, jedem äußeren Einflusse übergeordneten Normen zu sehen, welche die Winkel, die Entfernungen der Meßpunkte und z. T. auch die Wölbungen in ihrem gegenseitigen Verhältnis bestimmen.

Bremen, den 28. März 1920.

Feststellungen über die Höhe des Vogelzuges durch Fliegerbeobachtungen.

Von **J. Thienemann.**

In jüngster Zeit hat Dr. Weigold von der Vogelwarte Helgoland einen Aufruf an die Flieger erlassen, bei ihren Luftreisen etwas genauer auf ihre gefiederten Partner, die Vögel, zu achten, um namentlich weitere Aufschlüsse über die Höhe des Vogelzuges zu erhalten. Die eingelaufenen Meldungen hat Dr. Weigold in der Ornith. Monatsschrift Märznummer 1920, ebenso im St. Hubertus, Cöthen (Anhalt), 38. Jahrgang Nr. 5, veröffentlicht. Auf der Vogelwarte Rossitten waren schon früher einige Meldungen über denselben Gegenstand eingelaufen, die ich hier wörtlich bringen möchte. Sie haben besonderen Wert, da sie von Sachverständigen herrühren.

1. Herr Leutnant Sell von der Fl.-Ers.-Abt. 9 schreibt folgendes: „Erlaube mir Ihnen mitzuteilen, daß uns eben etwa 20 Möven begegnet sind, nämlich 3400 m über Offenbach, am Sonntag, 12. März 1916. Wir sind gerade bei einem Höhenflug. Die Möven flogen nach Norden 10^{50} vorm. Sonnenschein, Bodendunst. Über dem Odenwald in 2000 m Schichtwolken. Möven wurden durch das Flugzeug erschreckt, kamen in den Propellerwind. — In 1000 m hat ein Kamerad einen grossen Schwarm Zugvögel getroffen."

Auf ein Dankschreiben hin ließ mir Herr Leutnant Sell unterm 29. März 1916 noch folgenden ergänzenden ausführlicheren Bericht über die oben aufgeführte Mövenbeobachtung zugehen:

„Selbstverständlich werde ich Ihnen gern etwaige weitere Beobachtungen mitteilen, bin doch selbst Naturwissenschaftler. Die bisherigen Angaben waren genau nach unseren Meßinstrumenten. Dazu kommt noch: Die Möven flogen in bestem Rückenwind genau nach Norden über Offenbach am Main.

Wir flogen südwärts mit starkem Gegenwind.

Wetter war sehr schön. Sonne. Bodendunst bis 2000 m, der aber von dieser Höhe aus gut durchsichtig ist (Das ist sehr wichtig. Die Vögel haben also die Erde sehen können. J. Th.), so daß ich z. B. meine besten Bilder an dem Tage aufnahm. Kameraden beobachteten andere Zugvögel in 1000 m Höhe in einem Schwarm von

5—600 Stück zu gleicher Zeit. Die Möven waren so überrascht (unsere Geschwindigkeit zum Wind beträgt ja 100 km/St., dazu kommt ihre eigene Fluggeschwindigkeit), daß sie fast in unser rechtes Tragdeck hineinflogen. Sonst traf ich noch nie Vögel über 500 m."

Diese beiden aufgeführten Fälle haben als Besonderheit an sich, daß erstens gerade Möwen in bedeutender Höhe angetroffen wurden, die sonst nicht erwähnt wurden, und daß sich zweitens große Vogelschwärme zeigten (5—600 Stück). Sonst immer mehr vereinzelte Vögel.

2. Herr Dr. jur. v. Ploetz schreibt unterm 26. Juli 1917 aus Baden-Baden:

„Es ist für Sie vielleicht von Interesse, daß ich vor etwa zwei Monaten bei einem Fluge in der Nähe Berlins (Müggelsee) in 2700 m Höhe auf eine Zahl von etwa 12—18 Vögeln stieß, die in zwei ungeordneten Gruppen nach Südwest zogen. Die Tiere waren etwas größer als wilde Tauben, sehr gedrungen, mit kurzen breiten Flügeln. Ihre Marschordnung, an der man evtl. ihre Art hätte feststellen können, war offenbar durch mein Flugzeug gestört. Zweifellos aber befanden sich die Vögel auf einem Wanderfluge, was aus der festen Richtung, die sie innehielten, sowie aus ihrem Gesellschaftsfluge hervorgeht."

3. Noch ein Fall aus der „Zeitschrift des Allgemeinen Deutschen Jagdschutz-Vereins", 19. Jahrgang, Nr. 13. Herr Leutnant Stoewer schreibt da: „Bei Schattstadt sah ich einen Bussard, der in 450 m Höhe ruhig kreiste. . . Die größte Höhe, in der ich Vögel bemerkte, war 700 m; es waren zwei Enten, die meinen Weg kreuzten."

Was können wir aus dem gesamten vorliegenden Materiale für die Frage nach der Höhe des Vogelzuges entnehmen? Nur die Beobachtungen kommen in Betracht, die sich auf größere Höhen, etwa von 300 m aufwärts, beziehen, denn es ist für die Wissenschaft von wenig Belang, festzustellen, ob der Vogel 10 oder 100 oder 300 oder auch 400 m hoch zieht. Es handelt sich vor allem um die Frage, ob in großen Höhen, die von der Erde aus für die menschlichen Sinne unerreichbar sind, ein lebhafter, normaler Vogelzug verläuft. Wenn man z. B. an der hiesigen Beobachtungshütte Ulmenhorst steht, mitten in der Zugstraße, das Wetter ist günstig, alle Bedingungen für einen guten Zug sind nach menschlichem Ermessen gegeben, und es findet auffallenderweise an dem Tage doch kein Vogelzug statt, dann will man wissen, ob etwa die gefiederten Wanderer oben in großen Höhen, unsern Sinnen entrückt, unbemerkt ihre Straße ziehen.

Auf Dr. Weigolds oben erwähnten Aufruf liefen 15 Meldungen ein, auf der Vogelwarte Rossitten 3, und die oben genannte Jagd-

zeitung bietet 2. Im ganzen also 20 Meldungen. Sie verteilen sich auf Vogelart und Zughöhe folgendermaßen (von unten nach oben aufsteigend):

1. Unbestimmte Vögel in 390 m Höhe.
2. Ein Storch 300 bis 400 m.
3. Ein Bussard 450 m.
4. Ein Sperber 500 m.
5. Ein Schwarm Schwäne ca. 500 m.
6. Eine Lerche 600 m.
7. Zwei Enten 700 m.
8. Unbestimmte Vögel in Keilform 750 bis 800 m.
9. Eine Wildente (alleinfliegend) 800 m.
10. Zwei Vögel (Schwäne?) 1000 m.
11. Ein großer Schwarm Zugvögel, 500 bis 600 Stück, in 1000 m Höhe.
12. Ein Adler 1600 m.
13. Vier Störche 1800 m.
14. Schwäne 2000 m.
15. Größere Anzahl Kleinvögel 2200 m.
16. Zwei Vögel von Entengröße 2200 m.
17. 12 bis 18 unbestimmte Vögel 2700 m.
18. Bussard? ca. 3200 m.
19. 20 Möven 3400 m.
20. Falken und Bussarde 2000 bis 4000 m.

Was ist das für ein dürftiges Material im Vergleich zur Ausdehnung der Fliegerei! Was sind die Menschen in den letzten Jahren in der Luft herumgeflogen, meist sehr hoch — und dann 20 mal Vögel beabachtet! wobei natürlich ohne weiteres zugegeben wird, daß so und so viele Beobachtungen ungebucht geblieben sind. Und weiter. Macht es nicht den Eindruck des Zwanges und Ausnahmezustandes, wenn man z. B. liest: „eine Wildente alleinfliegend in 800 m Höhe“ oder „zwei Vögel von Entengröße in 2200 m Höhe“ oder „ein Bussard in 3200 m Höhe“. Was kann man dagegen für Zahlen für den normalen, niedrig verlaufenden Zug aus den Ulmenhorstbeobachtungen anführen! Ich darf hier eine, gerade Falken, also unsere besten Flieger, betreffende Beobachtung aus neuster Zeit, von der Herbstzugperiode 1919 erwähnen. Da fand ein Zug von Merlinfalken in einer Ausdehnung statt, wie ich ihn vorher noch nie erlebt hatte. Der 13. Oktober hob sich besonders heraus. Bei einem Gange nach Ulmenhorst sah ich in ganz kurzer Zeit 20 Stück nacheinander an

mir vorbeistreichen. Drei schoß ich. Und alle in Schußhöhe, also 30 bis 40 m hoch, die Nehrung entlang nach Süden ziehend.

Ist man jemals langen ununterbrochenen Zugketten hoch oben in der Luft begegnet? Nein. Es ist meines Erachtens noch zu wenig betont worden, daß Jahr aus Jahr ein ungewollt ein Höhenmesser für den Vogelzug auf der Erde steht: die Telegraphendrähte. Darüber ganz kurz hier eine persönliche Beobachtung. Nicht weit von der Ulmenhorsthütte bildete die Telegraphenleitung früher einen Knick, daß sie eine Strecke quer zur Nehrung verlief. Das war die reine Vogelfalle. Nach guten Zugnächten konnte man fast regelmäßig Vögel dort auflesen, die also in Höhe den Drähten gezogen waren. Meiner Ansicht nach kann man schon jetzt mit Sicherheit behaupten, daß ein ausgedehnter, regelmäßiger, normaler Vogelzug in größeren Höhen (etwa über 1000 m) nicht stattfindet, ja, daß es überhaupt zu den Ausnahmeerscheinungen gehört, wenn sich Vögel so hoch erheben.

Dabei ist es aber durchaus nicht etwa nutzlos, noch weitere Fliegerbeobachtungen zu verzeichnen, und Dr. Weigold weist mit Recht darauf hin, daß ein Fliegen von seiten der Vögel über undurchsichtigen Wolken uns vielleicht Fingerzeige für einen etwa vorhandenen Orientierungssinn geben könnte. Mir steht bei den langjährigen Ulmenhorstbeobachtungen erst ein einziger Fall zur Verfügung, daß einmal Vögel bei ihrem Zuge hinter Wolken verschwanden. Es waren Wildgänse. Aber sie kamen sehr bald wieder zum Vorschein. Die Erde war ihren Blicken nur ganz kurze Zeit entrückt, so daß dieser Fall für unsere Frage nicht in Betracht hommt.

Neue und seltene Oribatiden aus Deutschland.

Von
Dr. Max Sellnick in Lötzen, Ostpreußen.

Es sind über deutsche Oribatiden bisher nur wenige größere Sammelberichte zu verzeichnen. C. L. Koch hat 1835—1844 sein Werk: Deutschlands Crustaceen, Myriapoden und Arachniden und 1837—1850 seine „Uebersicht des Arachnidensystems" erscheinen lassen, worin er 137 Arten von Milben zu den Oribatiden rechnet, die er in Bayern gesammelt hat. Michael zählt in seiner als Band 3 des „Tierreichs" erschienenen Uebersicht „Oribatidae" 58 von diesen Arten zu den sicheren, 22 zu den unsicheren. Von dem Rest ist ein Teil mit den vorher genannten identisch, ein zweiter besteht aus nicht zu bestimmenden Oribatidennymphen und ein dritter gehört anderen Milbengruppen an. 1875 veröffentlicht Haupt eine Schrift über die Käfermilben um Bamberg in Bayern und zählt hier 63 Arten von Oribatiden auf. Haller findet 1882 in Württemberg 31, Voigts und Oudemans 1904 und Poppe 1906 in der Umgegend von Bremen etwa 75 Arten. 1908 habe ich 43 in ostpreußischen Moosrasen entdeckte Oribatidenarten aufgezeichnet. Damit ist die Reihe der größeren Beiträge zur Oribatidenfauna Deutschlands erschöpft.

Nach Erscheinen meiner Schrift habe ich meine Sammeltätigkeit fortgesetzt und Freunde und Verwandte haben mich durch Zusendung von Moos aus allen Teilen Deutschlands und der Nachbarländer darin unterstützt, so daß ich jetzt etwa 150—160 Arten von Oribatiden in meiner Sammlung zu verzeichnen habe. Ich hoffe, daß sich meine Absicht verwirklichen lassen wird, diese Funde später ausführlich gattungsweise zu beschreiben.

Die folgenden Zeilen sind eine vorläufige Mitteilung über die wichtigsten der gefundenen Arten; einige davon sind aus Deutschland bekannt, aber seit Jahrzehnten nicht wiedergefunden, andere sind neu für Deutschland, andere neu für die Wissenschaft.

1. Phthiracarus laevigatus (C. L. Koch). [1])

1844. *Hoplophora laevigata,* C. L. Koch, Deutschl. Crust., Myr., Arachnid. Heft 38, Nr. 16.

---

[1]) *Phthiracarus* Perty = *Hoploderma* Michael.

Michael hat in „Tierreich", Band 3, Seite 82 diese Art zu *Phthiracarus nudus* Berl. gestellt. Es ist eine gute Art und nicht schwer von anderen Arten der Gattung zu unterscheiden. Sie ist dunkel rotbraun gefärbt und ihr Cephalothoraxkamm ist dem von *P. carinatus* (C. L. Koch) ähnlich, doch ist der dieser Art seitlich gesehen scharf in seiner oberen Linie geknickt, während er sich bei *P. laevigatus* rundet. Jederseits des Kammes liegt ein gelber elliptischer Fleck und vor dem Kamm auf dem Rostrum ein rundlicher ebenso gefärbter. Der rotbraun gefärbte Kamm erscheint durch diesen letzten Fleck gabelig geteilt. Das pseudostigmatische Organ ist nicht so lang als der halbe Cephalothorax breit ist, von sichelförmiger Gestalt. Der Rücken des Abdomens hat keinen Kamm, ist tief punktiert und trägt sehr feine etwas zurückgeneigte Härchen. Aus der Analspalte treten jederseits vier kurze Börstchen, die in der Mitte der Analöffnung nahe beisammen und in fast gleichen Abständen stehen. Vor diesen und auf jedem Analdeckel steht etwas von der Oeffnung entfernt ein ähnliches Börstchen. Länge des Abdomens 540 μ, Höhe 360 μ.

Einige Exemplare in Moos aus Malz, Kreis Niederbarnim, Provinz Brandenburg gefunden.

2. Phthiracarus pavidus (Berl.)

1913. *Hoploderma pavidum*, Berlese, Redia, Band 9, Seite 103.

Berlese's Beschreibung und Abbildung wäre zu ergänzen. Die Borsten auf den Analdeckeln sind zahlreicher, als Berlese sie darstellt. Aus der Analspalte treten in geringer Entfernung von einander zwei Haarpaare von mäßiger Länge. Auf jedem Deckel der Analplatte sieht man außerdem noch drei längere Haare: eins in der Mitte des Deckels in seinem vorderen Viertel, ein zweites, das längste, neben den Haaren der Spalte und das dritte gegen das Ende des Deckels und dicht neben der Spalte. Die Art weicht im Bau des Körpers insofern von den anderen Arten der Gattung ab, als ihre Analplatte breiter ist als die Genitalplatte, was bei den anderen Arten umgekehrt ist, und die Mittelborsten des Cephalothorax aufrecht stehen, wie bei *Tritia*.

In Sphagnum aus dem Redigkeimer Moor bei Allenstein und aus dem Packledimmer Moor bei Stallupönen in Ostpreußen gefunden.

3. Phthiracarus applicatus n. sp.

Aehnlich *P. magnus* (Nic.), für deren Varietät ich diese Art anfänglich hielt. Bei *magnus* ist der Cephalothoraxkamm aber ein scharfer

Kiel, bei *applicatus* gerundet. Bei *magnus* stehen die großen Borsten der beiden Rückenreihen des Abdomens alle aufrecht und sind einfache Borsten. Bei *applicatus* sieht man nur zwei Haarpaare der beiden Rückenborstenreihen am Hinterende der Rückenfläche aufrecht stehen. Die andern liegen dicht am Körper und sind in der Mitte flach und verbreitert. Gleiches Aussehen haben die vier Paare der Borsten, die aus der Analspalte herausragen und ziemlich lang sind. Vor ihnen und auf jedem Analdeckel steht eine einfache, kürzere und etwas zurückgeneigte Borste. Länge des Abdomens 600 μ, Höhe 425 μ.

Die Art scheint nicht selten zu sein. Sie wurde in Moos aus St. Blasien und Bühl in Baden und in Humus aus dem Stadtwalde von Lötzen in Ostpreußen gefunden.

4. Phthiracarus spinosus n. sp.

Ähnlich *P. magnus* (Nic.). Vielleicht ist es die Art, die Michael als *Hoploderma magnum* aus England beschreibt. *P. magnus* (Nicolet) hat einen scharfen Cephalothoraxkamm und außer den zwei Rückenborstenreihen jederseits zwei Reihen anliegender Borsten, die Nicolet allerdings nicht gezeichnet hat. *P. spinosus* hat einen gerundeten Cephalothoraxkamm und abstehende Seitenborsten, wie Michael sie abbildet.

Analklappenbehaarung ähnlich der der vorigen Art, doch einfache Borsten. Länge 600 μ, Höhe 425 μ.

In Humus aus dem Stadtwalde von Lötzen gefunden.

5. Phthiracarus lutulentus n. sp.

Sehr ähnlich *P. striculus* (C. L. Koch). Die Art ist meist mit Schmutz bedeckt. Die Abdomenhaare sind kräftiger als bei *striculus*. Bei *P. striculus* (C. L. Koch) ragen aus der Analspalte 4 feine längere Haarpaare heraus und vor ihnen steht auf jedem Analdeckel neben der Spalte eine ebenso lange kräftige Borste. Bei *P. lutulentus* n. sp. sind die vier Haarpaare auch vorhanden, aber an Stelle der kräftigen langen nur eine winzige, kaum sichtbare Borste, fast nur ein Zäpfchen. Bei *P. striculus* sind die Rostralhaare fein, fast gerade nach vorne gerichtet, nur wenig nach unten gebogen. Bei *P. lutulentus* sind diese Haare auffallend dick und fast anliegend nach unten gebogen.

Länge des Abdomens 575 μ, Höhe 330 μ.

In Moos und Humus bei Allenstein und Lötzen in Ostpreußen gefunden.

6. Eulohmannia ribagai Berl.

1910. *Lohmannia (Eulohmannia) ribagai*, Berlese, Redia, Band 6, Seite 223.

Eine Anzahl Exemplare in Humus aus dem Stadtwalde von Lötzen in Ostpreußen.

Die Art ist bisher nur in Italien und Lappland gefunden worden.

7. Heminothrus thori Berl.

1903. *Angelia Thori*, Berlese, Redia, Band 1, Seite 275.

In nassem Wiesenmoos vom Ufer des Rudnick-Sees bei Graudenz in Westpreußen gefunden.

Bisher nur aus Norwegen bekannt.

8. Tripochthonius badius Berl.

1904. *Tripochthonius badius*, Berlese, Redia, Band 2, Seite 237.

In Sphagnum aus Mooren im Stadtwalde von Allenstein in Ostpreußen und aus dem Moor von Neulinum im Kreise Culm in Westpreußen.

Bisher nur aus Italien bekannt.

9. Odontocepheus elongatus (Mich.).

1879. *Tegeocranus elongatus* Michael, Journ. Roy. microsc. Soc. Band 2, Seite 250.

Ein Exemplar aus Moos von Malz, Kreis Niederbarnim, Provinz Brandenburg, zahlreich aus Moos von Bühl in Baden.

10. Ommatocepheus ocellatus (Mich.).

1882. *Cepheus ocellatus*, Michael, Jorn. Roy. microsc. Soc. Ser. 2, Band 2, Seite 1.

Ein Exemplar 1901 von Prof. Dr. Richters-Frankfurt aus dem Taunus erhalten. Ein Exemplar aus Bühl in Baden.

Bisher nur aus England bekannt.

11. Cepheus dentatus (Mich.).

1888. *Tegeocranus dentatus*, Michael, Brit. Oribatidae, Band 2, Seite 338.

Aus Moos von St. Blasien in Baden und aus faulem Laub aus der Jammi-Forst bei Garnsee in Westpreußen.

Bisher nur aus England bekannt.

12. Conoppia microptera (Berl.).

1885. *Oppia microptera*, Berlese, Acari, Myriap. et. Scop. fasc. 20, Nr. 9.

Einige Exemplare in Moos von Bühl in Baden gefunden.

Bisher nur aus Italien bekannt.

13. Caleremaeus monilipes (Mich.).

1882. *Notaspis monilipes*, Michael, Journ. Roy. microsc. Soc. Ser. 2, Band 2, Seite 16.

In Moos, faulem Holz und Humus aus Rauschen, Allenstein und Lötzen in Ostpreußen und Bühl in Baden gefunden.

14. Damaeolus laciniatus (Berl.).

1904. *Dameosana laciniatum*, Berlese, Redia, Band 2, Seite 236.

In Moos aus dem Walde bei Marusch, Kreis Graudenz, Westpreußen gefunden.

Bisher nur aus Italien und Nord-Amerika bekannt.

15. Amerus troisi (Berl.).

1883. *Belba Troisii*, Berlese, Acari, Myriap. et Scorp. fasc. 79, Nr. 7.

In Moos bei Allenstein, Ostpreußen und in faulem Laub aus der Jammi-Forst bei Garnsee in Westpreußen gefunden.

16. Oribata crispatus Kulcz. [1]).

1902. *Oribata crispatus*, Kulczynski, Diss. Cracov., Band 42, Seite 21.

In Moos aus St. Blasien in Baden gefunden.

Bisher nur aus Galizien bekannt.

17. Oribata comptus Kulcz.

1902. *Oribata comptus*, Kulczynski, Diss. Cracov., Band 42, Seite 37.

In faulem Laub bei Rauschen, Kreis Fischhausen und in Humus aus dem Stadtwalde von Lötzen, Ostpreußen, gefunden

Bisher nur aus Galizien bekannt.

18. Oribata gracilipes Kulcz.

1902. *Oribata gracilipes* Kulczynski, Diss. Cracov., Band 42, Seite 16.

Von einem Pilz aus der Forst Warnicken, Kreis Fischhausen und aus Moos von Ublick, Kreis Johannisburg in Ostpreußen.

Bisher nur aus Galizien bekannt.

---

[1]) *Oribata* Latreille = *Belba* v. Heyden = *Damaeus* C. A. Koch.

19. Oribata montanus Kulcz.

1902. *Oribata montanus*, Kulczynski, Diss. Cracov., Band 42, Seite 38.

In Moos von Bühl in Baden gefunden.

Bisher nur aus Galizien bekannt.

20. Oribata bituberculatus Kulcz.

1902. *Oribata bituberculatus*, Kulczynski, Diss. Cracov., Band 42, Seite 30.

In Moos aus Lengainen bei Allenstein in Ostpreußen gefunden.

Bisher nur aus Galizien bekannt.

21. Oribata spinosus n. sp.

In äußern Körperbau sehr ähnlich *O. pulverulentus* (C. L. Koch) Kulcz., doch kleiner. Die Art trägt stets die Häute der Jugendstadien. Am Vorderrand des Abdomens hat sie die beiden Vorderranddorne, wie sie die großen *Oribata*arten aufweisen. Die Behaarung des Rückens ist charakteristisch für die Art. Die vorderen Haarpaare sind lange, dünne, nach vorne gerichtete Haare. Die folgenden sind kurz. Da, wo das letzte Haar des Rückens sitzen soll, findet man hier zwei dicht nebeneinander stehende, nach unten gerichtete, kräftige, kurze Borsten. Tibia IV trägt ein feines, gerades, gerade abstehendes, kurzes Tasthaar. Länge des Tieres 365 μ.

Die Art wurde von mir in Moos und Humus aus Rauschen, Kreis Fischhausen, Ublick, Kreis Johannisburg, Lötzen, Ostpreußen und aus Bühl in Baden gefunden.

22. Oribata (?) minutissimus n. sp.

Eine winzige Art, die vielleicht einer besonderen Gattung angehört.

Sie trägt die Häute der Jugendstadien auf dem Rücken. Der Cephalothorax ist hinter Bein II stark halsartig eingeschnürt. Der Rücken des Abdomens ist flacher als ihn sonst die Arten der Gattung aufweisen und ohne alle Behaarung. Während bei den andern Arten die Genital- und Analplatte fast gleich groß sind und dicht beisammen stehen, ist bei *O. minutissimus* n. sp. die Analplatte kleiner als die Genitalplatte und steht von dieser soweit entfernt, als der Durchmesser jener beträgt.

Länge des Tieres 260 μ.

Einige Exemplare in Moos von Bühl in Baden gefunden.

23. Cultroribula juncta (Mich.)

1885. *Notaspis juncta* Michael, Journ. Roy. microsc. Soc., Ser. 2, Band 2, Seite 390.

Eine Anzahl von Exemplaren aus faulem Holz aus dem Walde von Rauschen, Kreis Fischhausen, Ostpreußen.

24. Cultroribula furcillata (Nordensk.)

1901. *Notaspis furcillata*, Nordenskiöld, Acta Soc. p. fauna et flora fennica, Band 21, Nr. 2, Seite 22.

Diese Art ist wahrscheinlich identisch mit *Eremaeus copulatus* Oudms., die Poppe bei Bremen fand und in den Abhandl. d. naturw. Vereins von Bremen, Band 20, 1906, beschreibt. Sie stimmen bis auf die feine Behaarung des Abdomens, die Nordenskiöld augenscheinlich übersehen hat, gut überein.

Zahlreich in Moos, faulenden Blättern und Holz aus der Jammi-Forst bei Garnsee in Westpreußen und aus dem Walde von Rauschen, Kreis Fischhausen in Ostpreußen.

25. Cultroribula pilosa (C. L. Koch).

1841. *Zetes pilosus*, C. L. Koch, Deutschl. Crust. Myriap. Arach. Heft 31, Nr. 12.

Michael hat sich geirrt. Seine *Notaspis pilosa* ist nicht *Zetes pilosus* C. L. Koch. Diese Art fand Koch in sumpfigen Wiesen und ich habe sie auch nur an solchen Oertlichkeiten finden können. *Notaspis pilosa* Michael bevorzugt trocknere Moose, in welchen ich sie ebenfalls fand. Die Art Michaels hat kurze, kolbenförmige, pseudostigmatische Organe, die Kochs lange fast fadenförmige.

Länge des Tieres 580 μ.

In sehr feuchtem Wiesenmoos vom Ufer des Rudnick-Sees bei Graudenz in Westpreußen und von der Wiese am großen Bahndamm bei Rauschen, Kreis Fischhausen, Ostpreußen.

26. Lepidozetes singularis Berl.

1910. *Lepidozetes singularis*, Berlese, Redia, Band 6, Seite 386.

Einige Exemplare in Moos von Bühl in Baden gefunden.

Bisher nur aus Italien bekannt.

Lepidoribates n. gen.

Lamellen wie bei *Lepidozetes* Berlese mit einander verwachsen und über dem Cephalothorax ein Dach bildend. Die Pteromorphen

reichen nicht über den Vorderrand des Abdomens hinaus, während sie bei *Lepidozetes* ähnlich denen von *Galumna* v. Heyden gestaltet sind und über den halben Cephalothorax nach vorne reichen. Abdomen im Gegensatz zu *Lepidozetes* vollkommen unbehaart.

Typus der Gattung: *Lepidoribates latirostris* (C. L. Koch).

27. Lepidoribates latirostris (C. L. Koch).

1844. *Zetes latirostris*, C. L. Koch, Deutschl. Crust. Myr. Arachn. Heft 38, Nr. 13.

Die Art, die Michael im „Tierreich" zu den unsicheren rechnet, ist seit Koch bisher nur dreimal wiedergefunden worden. Haupt erwähnt sie 1882, Coggi beschreibt sie 1900 aus Italien im Bull. della Soc. Entomol. Ital., Ann. 32, Seite 309 als *Oribata alzanii* und Kneissl 1916 im Zool. Anzeiger, Band 46, Seite 254. Länge des Tieres ca. 600 μ.

In sehr feuchtem Wiesenmoos vom Ufer des Rudnick-Sees bei Graudenz in Westpreußen einige Exemplare.

28. Punctoribates atomus Berl.

1908. *Punctoribates atomus*, Berlese, Redia, Band 5, Seite 6.

Zahlreich in Moos von der Saalburg im Taunus, von Rauschen, Kreis Fischhausen und in Humus aus dem Stadtwalde von Lötzen in Ostpreußen.

Die lokomotorischen Extremitäten der Larve von *Dytiscus marginalis* L.

Eine vergleichend-anatomische Studie

von

W. Speyer in Königsberg i. Pr.

(Mit einer Abbildung.)

Die lokomotorischen Extremitäten der Larve von *Dytiscus marginalis* L. sind bereits von Blunck (1917) auf ihre äußere Gestalt und ihre Größenverhältnisse in den verschiedenen Altersstadien hin untersucht worden, wobei die Beine anderer *Dytisciden-* und *Carabiden*larven zum Vergleich herangezogen wurden.

Bei einer Bearbeitung der gesamten Muskulatur der Larve von *Dytiscus marginalis* hatte ich auch Gelegenheit, eingehender die Gelenke und Beingliederung zu studieren. Einige Ergebnisse meiner Untersuchungen seien hier mitgeteilt.

Die drei Beinpaare der Larve gleichen sich bis auf geringe Größen- und Stellungsunterschiede. Ihr freier Teil besteht aus Coxa, Trochanter, Femur, Tibia, eingliedrigem Tarsus (= Miotarsus, Börner, 1914) und Prätarsus. Die Subcoxa ist in den Thorax eingeschmolzen.

Das **Rumpfgelenk** und seine **Muskulatur.**

Das Rumpfgelenk, das in seiner primären typischen Gestalt ein Scharniergelenk mit Innen- und Außenangel ist, hat bei der *Dytiscus*larve, wie auch sonst vielfach, die Innenangel verloren und ist so zu einem Drehgelenk geworden. Der außerordentlich verstärkte Außenrand der Coxabasis bildet die Gelenkpfanne, in die der subcoxale Kondylus eingreift.

Während nun bei der Imago die Reste einer Subcoxa groß sind und als Episternum und Epimeron die ganzen lateralen Teile des Thorax ausmachen, finden sich bei der Larve nur ganz kleine halbmondförmige Chitinverstärkungen, die dort, wo sie zusammenstoßen, den Gelenkkopf für die Coxa bilden.

Ein eingehenderes Studium des thorakalen Endoskeletts der Larve, besonders im Vergleich mit demjenigen der Imago (Euscher, 1910) führt zu der Ansicht, daß die von Berlese (1909) als Praefurca bezeichnete Endoskelettspange der Larve zu ihrem größten Teil die

in den Körper verlagerte Subcoxa darstellt, wie sie ja auch als direkte Fortsetzung der Trochantini und Epimeren leicht kenntlich ist. Es bleibt von der Praefurca nur die median gerichtete Platte als eigentliche Apophyse übrig. Und diese Platte wiederum ist eine Einstülpung der Subcoxa; der äußerlich sichtbare Teil der Invaginationslinie ist eben die Berührungslinie von Trochantinus und Epimeron. Dadurch wird auch die Bildung des Kondylus grade an diesem gut gestützten Punkte verständlich. Nach der Darstellung von Börner (1914) liegen die thorakalen Stigmen im subcoxalen Gebiet. Hier scheint das nicht der Fall zu sein; im Meso- und Metathorax liegt das Stigma vor der Subcoxa und dicht an der Vorderecke des Notums. Ein eigentliches Gelenk ist also — bei der freien Endigung der Subcoxa im Thorax — nicht vorhanden. Gleichwohl greifen sowohl sternale wie dorsoventrale Muskeln an der „Praefurca" an. Insofern ihre Wirkung nicht einfach in einer Fixierung der „Praefurca" beruht, können sie allerdings die Subcoxa ein wenig bewegen. Aber — und hierin beruht die eigenartige Wirkung der Verlagerung der Subcoxa — die Drehung erfolgt in dem die Subcoxa umgebenden sternalen und pleuralen weichen Chitin, wodurch das Rumpfgelenk eine andere Lage erhält und in der Folge die Richtung der Beinbewegungen etwas modifiziert wird.

Eine zum Vergleich herangezogene polyphage Käferlarve (*Melolontha vulgaris*), deren Konservierungszustand[1]) leider eine Untersuchung der Muskulatur unmöglich machte, zeigte folgendes: Die Subcoxa liegt vollständig in der äußeren Körperbedeckung; die senkrecht gestellte, medianwärts sich erstreckende Einstülpung hat dieselbe Lage und ähnliche Gestalt wie bei der *Dytiscus*larve. An einer aus dem Puppenlager genommenen Larvenhaut von *Hydrous piceus* ließ sich erkennen, daß dort die Subcoxa eine Mittelstellung zwischen *Dytiscus*- und *Melolontha*larve einnimmt. Der größere Teil der Subcoxa liegt in der äußeren Körperwand, nur ein schmaler dorsalgerichteter Zipfel ragt apophysenartig in den Thorax hinein. Die medialgewandte „praefurcale" Platte ist außerdem vorhanden.

Es wäre nun sehr interessant, festzustellen, ob auch an der Subcoxa der Maikäferlarven ähnliche Muskeln ansetzen wie bei der

---

[1]) Bedauerlicherweise wird bei der Konservierung von Insekten in Alkohol sehr häufig zu wenig Wert auf gute Erhaltung der inneren Organe gelegt. Selbst Anschneiden des Chitinpanzers genügt nur in seltenen Fällen. Eine besondere Behandlung des Mitteldarms mit seinen scharfen Sekreten ist häufig notwendig. Ich möchte namentlich für den Zweck der Muskelkonservierung auf das Formal hinweisen, mit dem ich in 6 bis 10 %iger Lösung ausgezeichnete Erfahrungen gemacht habe.

*Dytiscus*larve. Bei dieser bestehen hinsichtlich der drei Thorakalsegmente einige geringfügige Unterschiede. Der Prothorax nimmt eine Sonderstellung ein.

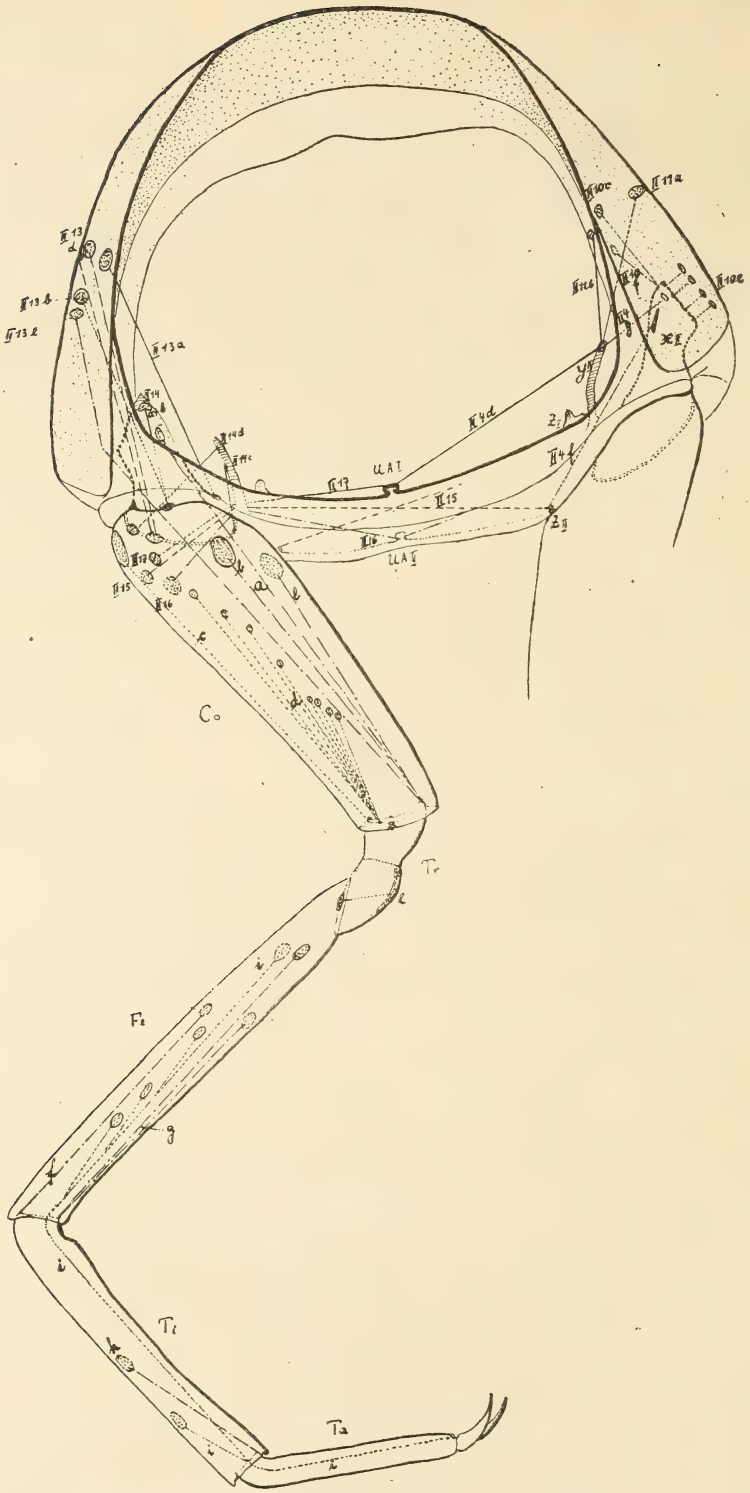
Wir finden beim Mesothorax folgende subcoxale Muskulatur: 1. Eine von der „Praefurca" seitlich zum Notum ziehende Muskelgruppe (II 10e) dient nur der Befestigung. 2. Zwei an der Spitze der Praefurca angreifende Muskeln divergieren bei ihrem dorsalgerichteten Verlauf. Bei gleichzeitiger Kontraktion beider wird der Thorax abgeflacht; tritt der vordere (II 10c) allein in Tätigkeit, so wird die Rollebene des Rumpfgelenks nach hinten gekippt. Die Tätigkeit von II 10f allein wirkt umgekehrt. 3. Zwei weitere Muskeln gehen von den beiden ventralen Apophysen, der Furca (II 4g) und Furcilla (II 4f), aus und gehören mit zur ventralen Längsmuskulatur.

Die bisher besprochene Muskulatur hat für die Bewegung im Rumpfgelenk nur untergeordnete, indirekte Bedeutung. Viel wichtiger sind naturgemäß die an oder in der Coxa angreifenden Muskeln, von denen drei Gruppen unterschieden werden: dorsoventrale, subcoxacoxale und sternale Muskeln. Ihrer Funktion nach unterscheidet man promotores, remotores und rotatores.

Im einzelnen finden sich zwei dorsoventrale, also vom Tergum ausgehende Muskeln, promotor (II 13b) und remotor coxae (II 13d). An subcoxalen finden sich nur zwei promotores coxae (II 14a und b). Die vielseitige Beweglichkeit erhält das Bein erst durch das Hinzutreten der sternalen Muskeln. Und zwar liefert die Furca einen rotator (II 14d) und einen Muskel, der die Coxa unter den Leib schlagen kann (II 14c). Von der vorderen und hinteren unpaaren Apophyse geht je ein rotator aus (II 16, II 17), desgleichen einer von der Furcilla (II 15), das Segment überquerend zum gegenüberliegenden Beine. Hierbei ist die Kreuzung des rechten und linken II 15 zu beachten, denn im Pro- und Mesothorax greift der linke über den rechten, im Metathorax umgekehrt.

Vergleichen wir hiermit zunächst die Verhältnisse wie sie Bauer (1910) bei der **Imago** klargelegt hat, und zwar wollen wir uns auch auf den Mesothorax beschränken. Bei der festen Verbindung von Episternum und Epimerum fehlen alle tergal-subcoxalen Muskeln.

Wie ich feststellen konnte, sind aber die unpaaren Apophysen sehr deutlich ausgebildet. Darum ist es eigenartig, daß nach der Darstellung von Bauer keine der larvalen II 15, II 16, II 17 (und II 4d) homologen Muskeln vorhanden sind.



Dytiscus marginalis L. Larve, III. Stadium. Mesothorax von vorne.
Vergrößerung 18 mal.
(Buchstabenerklärung siehe Text.)

Von der imaginalen Mesosternalapophyse, die der Furca entspricht, gehen wie bei der Larve zwei Muskeln aus: M. extensor coxae mesothoracis b und e (e c IIb und e). Ob diese aus den larvalen II 14c und d entstanden sind, kann ich nicht entscheiden; ich vermute aber eine Homologie zwischen II 14d und e c IIb.

Von den dorsoventralen Muskeln entspricht f c IIa dem larvalen II 13a (hierbei ist eine Verlagerung der Insertion von der Subcoxa an die Coxa anzunehmen, was um so leichter möglich ist, als nach Bauer die Insertion sich „an einem mit dem Coxarande gelenkig verbundenen Chitinstück" [S. 625] befindet), ferner f c IIb dem larvalen II 13b und e c IIa—d (von denen e c IId der einzige direkte Beweger der Elytre ist) dem larvalen II 13d.

Weitere Vergleiche. Das subcoxale Apodem, das ich als mediangerichtete Platte der Praefurca bezeichnet und — wie oben erwähnt — auch bei der *Maikäfer-* und *Hydrous*larve festgestellt habe, scheint allgemein verbreitet zu sein. Ich erkenne es auf Börners (1914) Fig. 10 *(heterophage Coleopteren*larve) und Fig. 13 *(Machilis)* sowie auf mehreren Figuren von Berlese. Fast immer scheint die Entstehung dieser Apodeme mit der Bildung des subcoxalen Kondylus in Beziehung zu stehen. Der Fall, daß wie bei der Imago von *Dytiscus,* die subcoxalen Teile nicht oder fast nicht als Ansatzpunkte für Beinmuskulatur herangezogen werden, scheint außerordentlich selten zu sein. Nirgends fehlen tergal-coxale und sternal-coxale Muskeln. Von den sternalen Muskeln habe ich jedoch den interessantesten der *Dytiscus*larve, nämlich den transversalverlaufenden II 15, auf keiner Figur anderer Autoren wieder gefunden.

Nimmt man mit Berlese (S. 386, Fig. 445) an, daß von den primären Muskellagen der Insekten die innerste eine ringförmige gewesen ist, die innerhalb von Herz und Zentralnervensystem den Darm umkreiste, so muß man II 15 wohl als Abkömmling dieser Schicht betrachten. Auffallend ist hierbei folgendes: Das Abdomen der *Dytiscus*larve ist völlig frei von ventralen Transversalmuskeln, dagegen besitzen die Gryllen (Voss und Berlese) zwar im Abdomen derartige Muskeln (in jedem Segment nur einen durchgehenden) aber nicht im Meta- und Mesothorax. Der Prothorax von *Gryllus* weicht in besonderer Weise dadurch ab, daß zwar in seinem hinteren Teil ein Transversalmuskel fehlt, im vorderen jedoch (in dem von Voss abgelehnten Microthorax Verhoeffs) als $Ovlm_2$ (Voss) vorhanden ist. Er tritt übrigens nicht in die Coxa ein, sondern inseriert an ihrem vorderen Seitenrand. Nach dem, was ich in einer früheren

Arbeit[1]) über die ventralen Segmentgrenzen der *Dytiscus*larve vermutungsweise geäußert habe, könnte man annehmen, daß bei dieser Larve die thorakalen ventralen Transversalmuskeln stets dem Prosternit des jedesmal folgenden Segments angehören, also III 15 dem ersten Abdomialsegment, II 15 dem Meta- und I 15 dem Mesothorax.

Bei *Gryllus*, dessen abdominalen Transversalmuskeln auch immer in der Nähe des Vorderrandes jedes in Frage kommenden Segments verlaufen, wäre die Entwicklung so zu denken, daß die ursprünglich auch im Meta- und Mesothorax vorhandenen Transversalmuskeln obliterierten, während sie sich im Prothorax erhalten haben, wo sie an das prothorakale Beinpaar, also in aboralem Verlauf, herantreten.

Das **Hüftgelenk** und seine **Muskulatur.**

Wie das Rumpf-, so ist auch das Hüftgelenk, das von Coxa und Trochanter gebildet wird, als ein primäres Gelenk zu bezeichnen (Börner 1914 S. 655). Es wirkt in vertikaler Richtung. Der proximale Rand des Trochanters besitzt auf seiner Vorder- und Hinterseite je einen dornförmigen Kondylus, der distale Rand der Coxa entsprechende Gelenkgruben. Der Durchmesser des Trochanters ist im Gelenk bedeutend geringer als derjenige der Coxa; die umfangreiche weiche Gelenkhaut gewährleistet daher eine ausgiebige Beweglichkeit. Ferner liegt die Drehungsachse des Gelenks nicht genau in dessen Mitte, sondern mehr nach der Beinaußenseite hin. Somit steht den am Innenwinkel des Trochanters angreifenden wichtigeren mm. depressores trochanteris der größere Hebelarm zur Verfügung.

Bei der durchweg stark gepanzerten Imago liegen weiche Gelenkhäute niemals frei; daher muß die Beweglichkeit des Hüftgelenks auf andere Weise erreicht werden. Auch hier besitzt der Trochanter zwei Dornen, neben dem vorderen jedoch liegt eine Grube, in die ein Vorsprung der Coxa eingreift. Die Gelenkpfanne wird also auf der Beinvorderseite vom Trochanter, auf der Hinterseite von der Coxa gebildet. Da die Coxa an der Streckseite des Beines über den Trochanter übergreift, ist ein Überstrecken des Beines unmöglich. Um nun andrerseits eine genügende Beugung zu ermöglichen, ist die Coxa an ihrer Vorderaußenseite tief eingebuchtet, zur Aufnahme des Trochanters und des Ansatzes vom Femur.

Betrachten wir nun die larvale Muskulatur, so ergibt sich folgendes:

Die mm. levatores trochanteris zerfallen in zwei Gruppen (m. levater trochanteris maior [c] und minor [d]). Beide entspringen

[1]) Im Druck.

in der Coxa und inserieren getrennt nebeneinander am lateralen Rande der Trochanterbasis.

Die wichtigeren mm. depressores trochanteris bestehen aus drei Gruppen, von denen nur eine, der depressor minor (b) in der Coxa seinen Ursprung hat, während der depressor maior (a) von der subcoxalen Apophyse, der m. dorsoventralis mesothoracis e (II 13e) von der Seitenfläche des Mesotergits herkommt. Dieser letztere fehlt im Prothorax, im Gegensatz zu den beiden anderen Brustsegmenten.

Bei einem Vergleich der larvalen mit der imaginalen, am Trochanter angreifenden Muskulatur muß man sich zunächst daran erinnern, wie gering die Länge der imaginalen Coxa ist. (Auch hier lasse ich das dritte Beinpaar außer Betracht.) Dadurch wird das Bild der in der Coxa entspringenden Muskulatur sehr verändert.

Im Thorax haben ihren Ursprung die mm. extensores trochanteris mesothoracis, von denen Bauer (S. 626) fünf Gruppen unterscheidet. Die Gruppe etr IIa scheint meinem Muskel A zu entsprechen, obwohl Bauer ihn „von der Vorderseite der Mesosternalapophyse und der Vorderfläche der an dieser lateralwärts ansitzenden Chitinplatte" (die der mediangerichteten Platte der larvalen Praefurca entspricht) kommen läßt, während er bei der Larve von der kaudalen Fläche der subcoxalen Apophyse entspringt. Die anderen vier Gruppen etr IIb—e entsprechen in ihrer Gesamtheit dem larvalen II 13e. Ich erwähnte oben bereits, daß im Prothorax der Larve dieser Trochantermuskel fehlt; dagegen geht ein dem II 13e und III 13e sehr ähnlicher Muskel I 13e an den kaudalen Rand der Coxa. Ein diesem gleichender remotor coxae fehlt im Meso- und Metathorax der Larve und in allen Thoraxsegmenten der Imago. Ich mache auf dies eigenartige Verhalten aufmerksam, ohne bislang eine befriedigende Erklärung hierfür geben zu können. Von den imaginalen Streckern des Trochanters inseriert ein kräftiges Bündel in der Coxa (etr. min., Bauer), das den beiden larvalen, b, entspricht. Wie bei der Larve sind zwei mm. flexores trochanteris in der Coxa vorhanden (ftr. maj. u. min. Bauer). Bauer unterscheidet aber nicht die Ansatzpunkte von beiden am Trochanter. Offenbar sind sie näher zusammengerückt als bei der Larve.

Wichtigere Vergleichspunkte mit anderen Insekten finden sich nicht. Das teilweise Übergreifen der extensores trochanteris auf Subcoxa und Tergum ist weit verbreitet. Nach Börner ist dies als eine sekundäre Erscheinung aufzufassen, da sehr wahrscheinlich das Rumpfgelenk phylogenetisch älter ist als das Hüftgelenk.

Das **Trochantergelenk** und seine **Muskulatur.**

Während Rumpf- und Hüftgelenk ebenso wie das weiter unten zu besprechende Kniegelenk als primär zu bezeichnen sind, ist das Trochantergelenk sekundären Ursprungs (Börner). Wie bei vielen Malacostraken und Opisthogoneaten handelt es sich um ein syndetisches Gelenk mit schräg vertikal verlaufender Syndesis auf der Beinvorderseite. Das Femur ist an seiner Basis gewissermaßen schräg abgeschnitten, derart, daß die Schnittfläche sich auf der Ventralseite befindet. Gerade umgekehrt ist die distale Begrenzung des Trochanters. Die Syndesis auf der Vorderseite besteht aus relativ starkem, elastischem Chitin, das fortgesetzt bestrebt ist, das Gelenk zu strecken. An der Hinterseite des Beines dagegen schließen Trochanter und Femur nicht dicht aneinander, sondern lassen einen weichhäutigen Spalt zwischen sich, Diesen Verhältnissen entspricht die Muskulatur.

Zunächst jedoch muß auf eine Eigentümlichkeit des Trochanters noch näher eingegangen werden. Schon bei oberflächlicher Betrachtung des larvalen Trochanters erkennt man, daß er durch eine sanfte Einschnürung in einen kleineren basalen und größeren distalen Teil zerlegt wird. Bei schwacher Vergrößerung (ca. 15 mal) zeigt sich bereits (worauf auch schon Grünberg 1903 hingewiesen hat), daß beide Teile an ihrer Berührungslinie (namentlich der basale Teil) ringförmig verstärkt sind. Beide Verstärkungsringe lassen einen schmalen Streifen erheblich schwächeren Chitins zwischen sich. Dennoch besteht keine Beweglichkeit zwischen beiden Teilen. Auffallend ist, daß Einschnürung und Verstärkungsring nicht genau zusammenfallen. Letzterer liegt mehr distalwärts. Bei der Imago ist der proximale Teil sehr stark reduziert, so daß er nur den Eindruck eines Kugelgelenkkopfes für die Coxa macht.

Sekundäre Gelenke kommen nach Börner (S. 662) bei *Arthropoden* außer im Trochanter noch vor in der Coxa (bei *Crustaceen*, *Diplopoden* und in Maxillopodien von *Insekten*) und im Feumr (*Pseudoscorpione, Solifugen, Meridogastra, Nemastoma*, Maxillartaster von *Machiliden* und *Diplomerata).* Deutlich zweigliedrige Trochantere sollen sehr viel seltener *(Solifugen* und *Macruren),* unvollkommen geteilte bei *Odonaten* und *Trichopteren*larven, auch bei manchen *Phyllopoden* nachgewiesen sein. Ich habe daraufhin die Beine von Larven der *Libellula depressa, Oxyethira Fagesii* und *Agraylea* spec. mit denen der *Dytiscus*larve verglichen, wobei ich auch noch eine kleine, nicht näher bestimmte *Dytiscidenl*arve in den Kreis der Betrachtung zog. Diese letztere zeigt die Zweiteilung am ausgeprägtesten, dann folgt die Larve von *Dyt.*

marginalis. Die Ausbildung der Zweiteilung scheint mir bei den Trochanteren der *Libellula*larve und den beiden kleinen *Trichopteren*-larven keinesfalls bedeutender zu sein als bei der Larve von *Dytix. marg.* Bei der *Oxyethira*larve, deren Beinglieder alle eine gewaltige Streckung erfahren haben, ist das basale Teilstück des Trochanters klein geblieben, während der distale Teil den Charakter des „Schenkelringes" verloren hat und zu einem femurartigen Gliede ausgewachsen ist. Da das gelenkkopfartige Schnürstück des imaginalen Trochanters von *Dytiscus* bei Käferimagines nicht so selten ist — ich fand es z. B. bei einigen *Carabiden, Dytisciden* und *Chrysomela populi* L. — liegt die Vermutung nahe, daß es überall vorhanden und nur tief in die Coxa eingeschlossen ist. Eigenartig ist da freilich, daß nicht alle Käferlarven den geteilten Trochanter besitzen, selbst diejenigen nicht durchgehend, bei deren Imagines er sich findet. Ich stellte sein Fehlen fest bei den Larven von *Melolontha, Hydrous piceus L.* und *Calosoma.*

Der Versuch, die Zweiteilung des Trochanters zu erklären, stößt auf mannigfache Schwierigkeiten. Die Deutung von Verhoeff (1903), daß nur der proximale Teil des Insektentrochanters dem Trochanter der *Chilopoden* gleichzusetzen sei, der distale Teil als Praefemur bezeichnet werden müsse, ist heute wohl allgemein fallen gelassen. Wenn die Trochantereinschnürung der Insekten tatsächlich das Rudiment eines Gelenks darstellt, so ist dessen Entstehung nur im Zusammenhang mit Muskulatur zu denken. Diese fehlt aber bei allen Insekten im proximalen Teil des Trochanters. Solche primitive Formen wie *Ephemeriden*larven besitzen nur einen einheitlichen Trochanter. Daß bei *Machilis* (Börner, Fig. 13, S. 658) ein levator trochanteris weit innerhalb des Trochanters inseriert, kann man nicht als Beginn einer Trochanterteilung betrachten, da der Ansatz dieses Muskels (s. Grünberg) nicht mit der Einschnürung zusammenfällt. Zwar wirkt die Annahme Grünbergs (1903), daß die Trochantereinschnürung nur als Verstärkung des Gliedes aufzufassen sei, zunächst bestechend, jedoch hat der normalerweise kurze Trochanter im Vergleich zu den anderen längeren Beingliedern genügend Festigkeit, so daß eine Einlagerung von Verstärkungsringen gerade bei ihm wenig begründet erscheint. Da aber in anderen Arthropodengruppen doppelte Trochantere mit aktiv gegeneinander beweglichen Teilstücken vorkommen (s. o.), so hat die Auffassung, daß die Trochantereinschnürung der Insekten auf ein ehemaliges Gelenk zurückzuführen sei, heute die größte Berechtigung. Daß dann die einmal erworbene Zweiteilung zäh festgehalten wird, selbst wenn das Gelenk außer Betrieb gesetzt wird und die Muskulatur schwindet,

erklärt sich vielleicht aus dem Nutzen, den der kräftige basale Trochanterfortsatz für das Hüftgelenk besitzt.

Im Übrigen ist das Trochantergelenk nur bei den *Opisthogoneaten* und *Malacostraken* syndetisch, während sonst horizontale und vertikale dikondylische Scharnier- und monokondylische Drehgelenke verbreitet sind (Börner, S. 661).

Ich wende mich nun der im Trochanter liegenden Muskulatur zu. Die Larve besitzt einen rotator (remotor) femoris (2), der von der unteren Kante der proximalen Hälfte des Trochanters ausgeht und stark verjüngt am hinteren proximalen Rande des Femurs angreift. Seine Kontraktion rollt den Schenkel rückwärts und bewegt damit die Spitze des im Knie gekrümmten Beines nach vorn. Bei der Imago, deren Trochanter das syndetische Gelenk auf der Beinunterseite deutlich überragt, füllt der entsprechende Muskel scheinbar den ganzen Trochanter aus. Es bleibt aber auch hier der als „Gelenkkopf" dienende Teil, der dem larvalen proximalen Teil entspricht, frei von Muskulatur. Bei Larve und Imago wirkt antagonistisch die elastische Syndesis.

Das **Kniegelenk** und seine **Muskulatur.**

Das dikondylische Kniegelenk der Larve zwischen Femur und Tibia zeigt kaum irgendwelche Besonderheiten. Es stimmt auch mit dem der Imago bis auf seine geringere Stärke überein. Dementsprechend finden sich bei beiden Entwickelungsstadien je ein einfacher extensor (f) und ein doppelteiliger flexor tibiae (g) und zwar reichen die Muskeln nicht wie sonst bisweilen (Börner, Fig. 10, 12, 13, 14, 15, 16) bis in den Trochanter. Monokondylische Kniegelenke, die sich in den verschiedensten Gruppen offenbar unabhängig von einander aus dem dikondylischen Gelenk entwickelt haben, entbehren des Extensors, besitzen dafür aber bisweilen einen remotor tibiae, z. B. *Orchesella* (Börner, Fig. 14).

Das **Tibiotarsal-** und **Klauengelenk** und ihre **Muskulatur.**

Auf das Femur folgen bei der Larve Tibia, eingliedriger Tarsus (Miotarsus) und Praetarsus. Das Tibiotarsal- sowie das Klauengelenk sind beide monokondylisch und dementsprechend nur im Besitze von Flexormuskeln. Der flexor tarsi (h) liegt nur in der Tibia, während die Sehne des flexor unguium (i) bis in das Femur hinaufreicht. Im Femur inserieren an dieser Sehne vier Muskelbäuche und in der Tibia einer. Abgesehen davon, daß der Käfer fünf Tarsalglieder besitzt, ist die Anordnung seiner Muskulatur die gleiche. Denn daß der im Femur liegende Teil des Krallenbeugers nur einen Bauch besitzt

(gegen vier bei der Larve), ist nur ein unwesentlicher Unterschied. Die Entwicklung des Tarsus ist bei Imago und Larve in entgegengesetzter Richtung vor sich gegangen. Als Ausgangsform ist nach Börner offenbar der zweigliedrige Tarsus (Basi- und Telotarsus) zu betrachten. Der Praetarsus stellt eine Abschnürung des Telotarsus dar. Die starke Reduktion der Tarsalglieder der Larve im Gegensatz zur Imago ist teils biologische Anpassung (die prehensorische Funktion der Beine ist außerordentlich gering), teils ein Merkmal primitiverer Organisation.

Der Verschmelzungsprozeß der auf das Knie folgenden Beinglieder kann bisweilen noch weiter vorgeschritten sein, so daß nur noch ein Gelenk folgt. Dann haben wir es mit einem Tibiotarsale und einem Praetarsus zu tun, wie z. B. bei der Larve von *Hydrous piceus*. Siehe auch Börner Fig. 10 (Bein einer „heterophagen Coleopterenlarve", das demjenigen der Hydrouslarve sehr ähnlich ist) und Fig. 14 (*Orchesella*).

Zusammenfassung.

Das Bein der Dytiscuslarve besitzt somit — im Vergleich mit der Imago — eine Summe primärer und sekundärer Charaktere.

1. Die Subcoxa ist bis auf einen schmalen Halbring in das Innere des Thorax verlagert. Die Praefurca von Berlese ist mit ihr identisch. Innerhalb der Coleopteren läßt sich die Entwicklung der Praefurca verfolgen. Tergal- und ventral-subcoxale Muskulatur ist vorhanden.
2. Das Rumpfgelenk ist ein monokondylisches Drehgelenk wie bei der Imago. Jedoch überwiegt bei dieser die Rotationsbewegung, während der Larve hauptsächlich Pro- und Remotion möglich ist, sowie das Unterschlagen der Coxa unter den Leib.

   Die Bewegungen werden ausgeführt von tergal-, subcoxal- und ventral-coxalen Muskeln.
3. Das Hüftgelenk ist dikondylisch wie bei der Imago. Die am Trochanter angreifende Muskulatur entspringt teils in der Coxa, teils an der Subcoxa und am Tergum.
4. Der Trochanter ist deutlich zweiteilig. Die Teilung ist insofern unvollkommen, als eine Bewegung beider Abschnitte gegeneinander nicht möglich ist. Der Trochanter der Imago ist wie bei verschiedenen anderen Coleopterenfamilien nur scheinbar einheitlich. Der stark reduzierte proximale Teil macht den Eindruck eines Gelenkkopfes für die Coxa.

5. Das Trochantergelenk trägt seine Syndesis auf der Beinhinterseite. Der m. rotator femoris füllt nur den distalen Teil des Trochanters aus (wie bei der Imago).
6. Die Muskulatur des Kniegelenkes geht nicht über das Femur hinaus.
7. Das monokondylische Tibiotarsalgelenk trennt Tibia und Miotorsus. Extensores und rotatores tarsi fehlen.
8. Der ursprünglich zweigliedrige Tarsus hat bei der Imago eine Vermehrung der Glieder auf fünf, bei der Larve eine Reduktion auf eins (Miotarsus Börners) erfahren.
9. Die Krallenbeugersehne empfängt (wie bei der Imago) Muskelbündel im Femur und in der Tibia.

Literaturverzeichnis.

Bauer, A., Die Muskulatur von *Dytiscus marginalis*. Ein Beitrag zur Morphologie des Insektenkörpers. Zeitschr. wiss. Zool. Vol. XCV. S. 594—646. Leipzig 1910.

Berlese, A., Gli insetti, loro organisazione, sviluppo, abitudini e rapporti coll' uomo. Vol. I. Milano 1909.

Blunck, H., Die Entwicklung des *Dytiscus marginalis* L. vom Ei bis zur Imago. 2. Teil. Die Metamorphose (Der Habitus der Larve). Zeitschr. wiss. Zool. Vol. CXVII. S. 1—129. Leipzig 1917.

Börner, C., Die Gliedmaßen der Arthropoden. In: A. Lang, Handbuch der Morphologie. Bd. IV. Jena 1914. S. 649—694.

Euscher, H., Das Chitinskelett von *Dytiscus marginalis*, Diss. ing. Marburg 1910.

Grünberg, K., Über die Homologie des Trochanters bei Chilopoden und Insekten sowie über die Bedeutung sekundärer Einschnürung am Trochanter verschiedener Insekten. In: Sitzungsber. der Ges. Naturforsch. Freunde. S. 74—82. Berlin 1903.

Speyer, W., Die Muskulatur der Larve von *Dyt. marg.* Ein Beitrag zur Morphologie des Insektenkörpers. Diss. ing. Königsberg 1919.

Verhoeff C., Über Tracheaten-Beine. 2. Aufsatz, Trochanter und Präfemur. In: Zoolog. Anzeiger. Vol. XXVI. S. 205 - 214. Leipzig 1903.

Voss, Über den Thorax von *Gryllus domesticus*. I.—V. Teil. Zeitschr. wiss. Zool. Vol. 78 u. 95. 1904/1912.

Königsberg i. Pr., im Dezember 1919.

Über den Aufwuchs der Unterwasserpflanzen.

Von

Dr. phil. et med. **Alfred Willer.**

(Mit fünf Abbildungen im Text.)

Die Hydrobiologie unterscheidet bei unseren Binnengewässern drei Regionen, die in der Zusammensetzung der sie vorzugsweise bewohnenden Lebewelt eine spezielle Gestaltung aufweisen. Es sind dies die Uferregion, die Bodenregion und die Region des freien Wassers. Die letzten Jahrzehnte haben besonders die Kenntnis der Region des freien Wassers, sowohl was die physikalisch-chemischen Verhältnisse als auch die biologischen anbetrifft, gefördert. Die Planktonforschung insbesondere hat sich fast zu einer eigenen Wissenschaft ausgebildet. Die beiden übrigen Regionen sind von der Hydrobiologie über Gebühr vernachlässigt worden. Erst die letzten Jahre haben auch hier bedeutsame Arbeiten gebracht, die sich auf die Zusammensetzung und die Biologie der Ufer- und Bodenbewohner beziehen. Beim Studium der Organismenwelt der Uferregion finden wir eine eigentümliche Gesellschaft von Organismen, die auf den Stengeln und Blättern der untergetauchten Wasserpflanzen oder den untergetauchten Teilen der Überwasser- und Schwimmpflanzen leben und zwar entweder sessil oder frei umherkriechend. Man hat in der Fischereibiologie die festsitzenden Tiere und Pflanzen als „Aufwuchs" bezeichnet und hat im allgemeinen ihre Bedeutung für den Stoffhaushalt der Gewässer schon seit einiger Zeit erkannt, ohne daß man aber den „Aufwuchs" eines näheren Studiums für wert hielt. Und doch ist seine Rolle in unseren süßen Gewässern mindestens ebenso bedeutsam wie die des Planktons. Wie wir wirtschaftlich wichtige Fische haben, die als Planktonfresser gelten, so haben wir ebenfalls auch zwei Nutzfische, für die der Aufwuchs auch im fortpflanzungsfähigen Alter eine Bedeutung für ihre Ernährung hat, es sind dies die Plötze (Leuciscus rutilus L.) und die Rotfeder (Scardinius erythrophthalmus L.). Wie weit auch die Jugendformen von den Aufwuchsorganismen leben, ist noch nicht bekannt. Dagegen wissen wir, daß eine ganze Anzahl von wirbellosen Tieren, die unseren wichtigsten Nutzfischen zur Nahrung dienen, Aufwuchsfresser sind. Ich nenne hier nur als solche Eurycercus lamellatus (O. F. Müller), Asellus aquaticus (L.) die Larven der Ephemeridenlarve Ecdyurus, wahrscheinlich auch noch viele andere Ephemeridenlarven, die auf den

grünen Unterwasserpflanzen lebenden Larven der Chironomiden, die Schnecke Bithynia tentaculata (L.), den Oligochaeten Stylaria lacustris. Es ist zweifellos, daß bei weiterer Untersuchung sich noch eine ganze Anzahl niederer Tiere des Süßwassers finden werden, die ernährungsphysiologisch hierher gehören.

Auch die Abwasserbiologie hat sich mannigfach mit Angehörigen dieser Lebensgemeinschaft zu beschäftigen, eine große Zahl der Leitformen nach dem Kolkwitz-Marssonschen Saprobiensystem gehört zu den Aufwuchsorganismen, Polysaprobier sind z. B. Sphaerotilus natans (Kg.) und Leptomitus lacteus (Ag.) Mesosaprobier z. B. Oscillatoriaarten, Carchesium lachmanni (S. K.) u. a. Die Oligosaprobier werden zu ihrem größten Teil von Aufwuchsdiatomeen gebildet.

Nicht nur als Ernährungsfaktor sind die sessilen Formen der Unterwasserpflanzenbewohner für die Biologie der Gewässer von Bedeutung, sondern sie scheinen auch die Lebewelt der übrigen beiden Regionen in ihrer Zusammensetzung zu beeinflussen. Es ist jedenfalls von Wesenberg-Lund wahrscheinlich gemacht worden, daß gewisse Planktonorganismen in einer bestimmten Abhängigkeit von den Litoralformen stehen, derart, daß zu gewissen Zeiten Litoralformen sich über die Region des freien Wassers verbreiten. Von Whipple[1]) ist darauf aufmerksam gemacht worden, daß zwischen der Massenentwickelung gewisser Diatomen im Plankton nordamerikanischer Gewässer und der dort auftretenden starken Windbewegung Beziehungen bestehen. Lemmermann (ibid.) glaubt, daß der Wind auf die Melosiravermehrung im Plankton derartig wirkt, daß diese durch die stete Wellenbewegung schwebend erhalten werden und bei ruhigem Wetter absinken. Wesenberg-Lund nimmt an, daß „da Wellenbewegungen und Zirkulationsströme als Auftrieb wirken können, alle Diatomeen, die in der Seenmitte über größeren Tiefen absinken, tatsächlich früher oder später zugrunde gehen, und der Grundstock für ein nächstes Maximum immer nur von den seichteren Uferpartien der tiefen Seen geliefert werden kann“ (Steuer ibid.). Tatsächlich beobachtete er, daß die Diatomeenwucherung im Plankton zunächst am Ufer beginnt und in konzentrischen Kreisen zur Seenmitte fortschreitet.

Pauly[2]) beobachtete im Teichplankton das Diatomeenmaximum stets in der Nähe des Zuflusses, wo die stärkste Wasserbewegung herrschte. Alle diese Beobachtungen sprechen dafür, daß eine ganze Anzahl von Diatomeenarten des Planktons ursprünglich dem Aufwuchs

[1]) Siehe Steuer, Plantonkunde, Leipzig und Berlin 1910, S. 540, 41.
[2]) Zeitschrift für Fischerei N. F., Band IV, 1919, S. 210ff.

angehören, aber durch die Wasserbewegung abgerissen als Planktonformen imponieren und dieses in seiner Zusammensetzung wesentlich beeinflussen.

Wenn ich zunächst eine nähere Begriffsbestimmung der Bezeichnung „Aufwuchs" gebe, so kann man zwischen einem solchen im engeren und weiteren Sinne unterscheiden. Im weiteren Sinne müssen wir alles das als Aufwuchs bezeichnen, das an Organismen auf untergetauchten Gegenständen, lebenden wie toten, wächst. Als Aufwuchs im engeren Sinne betrachte ich nur die den untergetauchten Teilen der Wasser- und Sumpfpflanzen aufsitzenden Epiphyten und Epizoen. Nur von diesem soll hier die Rede sein, da dieser in erster Linie für die Fischereibiologie von Wichtigkeit ist und als eine eng zusammenhängende Lebewelt zu betrachten ist. Zwar finden wir auch auf Steinen, Pfählen usw. reichliche Aufwuchsorganismen, aber diese unterliegen doch wieder anderen Bedingungen, so daß wir mit einigem Recht eine gewisse Trennung hier vornehmen können.

Als Organe der Unterwasserpflanzen, die vorzugsweise als Grundlage für die Aufwuchsorganismen dienen, sind in erster Linie die Stengel und Blätter zu betrachten; untergetauchte Blütenknospen, frei im Wasser schwebende Wurzeln sind in der Regel nur wenig oder gar nicht bewachsen. So fand ich z. B. an dem Würzelchen der Lemnaceen Epiphyten nur am äußersten Spitzenbezirk. Von den Schwimmblättern ist gewöhnlich nur die Unterseite in Anspruch genommen, während die Oberseite höchstens in ihren Randpartien, die gewissermaßen eine „überschwemmbare Zone" darstellen, bevölkert ist. Aber auch die Unterseite der Schwimmblätter weist meist eine einseitige und artenarme Zusammensetzung in ihrer Besiedlung auf. So fand ich z. B. bei Lemna minor in russischen Gewässern die Unterseite der Sprosse ganz rein aus einer Oedogoniumart[1]) zusammengesetzt.

Wenn wir die Zusammensetzung des Aufwuchses betrachten, so fällt zunächst auf, daß die Pflanzenwelt das bei weitem größere Kontingent hierzu stellt. Ich unterscheide zunächst einen echten von einem unechten Aufwuchs, in dem ich zu dem letzteren alle diejenigen Organismen rechne, die nicht durch irgend eine Haftvorrichtung oder ein anderes Befestigungsmittel an der Unterlage festsitzen. Hierzu rechne ich einige Melosiraarten, die in Kettenformen sich gewissermaßen der Unterlage anschmiegen oder anschlingen, Actinastrumarten, die z. B. häufiger in den Blattwinkeln von Elodeablättern liegen usw. Tierische Vertreter des echten Aufwuchses sind vor allem die Vorticella-

[1]) Zeitschrift für Fischerei, Band III, S. 228.

arten, die wohl die häufigsten Aufwuchstiere sind, während ihre Verwandten, die Carchesiumarten nicht so sehr den lebenden Unterwasserpflanzen als den unter Wasser liegenden Holzstücken, Wassertieren und anderen Gegenständen aufsitzen. Die Hydraarten dürfen wir ebenfalls zu den Aufwuchsformen rechnen. Die Schwämme leben als Aufwuchs wohl hauptsächlich auf Schilf und Rohrstengeln, wenn sie nicht abgestorbenen oder anorganischen Gebilden aufsitzen. Dasselbe gilt wohl von den meisten Bryozeen, nur Plumatella repens und einige andere Plumatellaarten sind auf Unterwasserpflanzen häufiger zu finden. Die Rotatorien liefern mehrere Gattungen für den Aufwuchs, so vor allem gehören hierher Floscularia, Stephanoceros, Cephalosiphon, Oecistes, Limnias, Melicerta, Apsilus. Von den Mollusken könnte man die Gattungen Ancylus und Acroloxus hierher rechnen und gegebenenfalls von den Insekten einzelne durch ihr Gehäuse an den Wasserpflanzen festsitzende Chironomidenlarven.

Das Hauptkontingent in der Zusammensetzung des Aufwuchses stellen aber die Pflanzen. Nicht allein an Zahl der Arten, sondern auch an Zahl der Individuen beherrschen sie das Bild durchaus. Die eigentlichen Bakterien liefern anscheinend einige typische Aufwuchsformen. Die Chlamydobakterien sind im allgemeinen selten, nur in Fällen stärkerer organischer Verunreinigungen eines Gewässers können diese das Gesamtbild beherrschen, ja alle übrigen Organismen völlig verdrängen. In normalen Gewässern, die nicht verunreinigt sind, finden sich von den Cyanophyceen die Oscillatorien zwar seltener, sind aber doch fast stets vereinzelt im Aufwuchs vertreten, auch einzelne Nostocaceen u. a. finden sich zuweilen. Vor allem sind es aber die fadenartigen Grünalgen — besonders in ihren festsitzenden Jugendstadien — und die Diatomeen, die in erster Linie in Betracht kommen. Sie sind es, die im großen und ganzen den Aufwuchs bilden. Die letzteren übertreffen die ersteren in der Regel noch in ihrer Anzahl erheblich.

Wenn wir die Lebensgemeinschaft des Aufwuchses — und als eine eigene Biocoenose niederen Grades möchte ich diesen auffassen — mit der Biocoenose des Planktons vergleichen, dann können wir sagen, daß ähnlich, wie die Organismen, die wir zu diesem gehörig betrachten, gewisse Eigentümlichkeiten in mehr oder weniger ausgeprägtem Grade gemeinsam oder charakteristisch haben, auch die Aufwuchsorganismen einige Merkmale besitzen, die sie erst als zu dieser Lebensgemeinschaft gehörig kennzeichnen.

Den Einrichtungen der Planktonorganismen zur Unterstützung des Schwebvermögens, wie wir sie als Schwebestangen, -borsten usw.,

als Öltropfen, Gasvakuolen, Schleimbildungen u. a. m. kennen, entsprechen die Vorrichtungen, die die Aufwuchsorganismen zum Festhaften und zu dessen Unterstützung besitzen. Oft sind es dieselben Mittel, die nur in veränderter Anwendung den entgegengesetzten Zweck erfüllen sollen. So bilden einzelne Planktoncyanophyceen (Katagnymene, Clathrocystis) Schleimmassen, die das Schweben unterstützen, die Diatomee Asterionella bildet einen Fallschirm aus abgeschiedener Gallerte. Die festsitzenden Diatomeen, besonders die Arten der Gattung Gomphonema benutzen dagegen ihre Gallertausscheidung zur Bildung von richtigen Stielen, die bei den einzelnen Arten von verschiedener Länge sind. Manche Arten, z. B. Gomphonema gracile (Ehrenberg) stehen auf dichotom verzweigten Stielen, G. exiguum (Kützing) auf unregelmäßig verzweigten (s. Fig. 1). Häufig sind diese Gallertstiele noch durch ein besonderes Gallertpolster mit der Unterlage verbunden, das wohl einen festeren Halt gibt und eine gewisse Drehungsmöglichkeit der Stiele und Elastizität ermöglicht, wodurch ein Abreißen bei Wasserbewegung verhindert oder erschwert wird (Fig. 2.) Die Stiele fehlen bei anderen Gomphonemaarten und die Frusteln sitzen den Polstern direkt auf, so lebt G. parvulum (Kützing) nach v. Schönfeldt auf kurzen gelatinösen Stielen, ich fand es aber in der Maas häufiger auf Polstern direkt aufsitzen. Vielleicht hängt die Entscheidung Stiel und Polster oder Polster allein von der Stärke der Wasserbewegung ab. Ähnliche Stielbildungen, wenn auch anderer Natur, sind den Vorticellinen eigen.

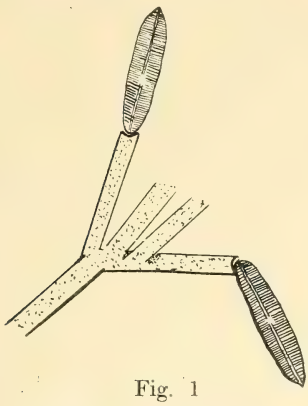


Fig. 1
Stielbildung bei Gomphonema exiguum Kützing
Vergrößerung 900 mal

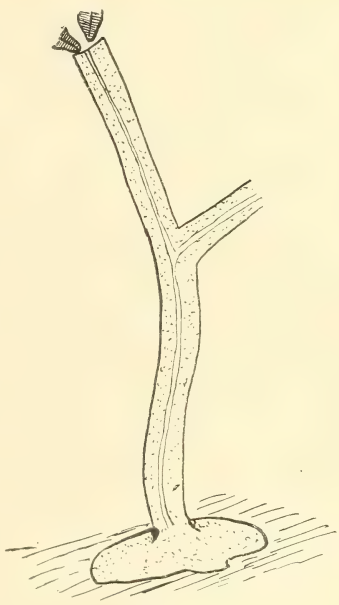


Fig. 2
Gomphonema subclavatum Grun.
Stielbildung und Gallertpolster
Vergrößerung 900 mal

Während die Planktondiatomeen entweder eine langgestreckte Gestalt oder lange Fortsätze (Chaetoceras, Rhizosolenia) besitzen, die die Schwebefähigkeit unterstützen und ein Absinken nur äußerst langsam zulassen, finden wir bei den dauernd als Aufwuchs

auftretenden Formen das gerade Gegenteil. Es sind kurze gedrungene Frusteln.

Eine Gegenüberstellung von einigen Planktondiatomeen und Aufwuchsdiatomeen zeigt dies sehr gut:

Planktonformen:	Länge zu Breite	
Asterionella gracillima Heib.	42 : 1	
Synedra acus Kütz.	85 : 1	
Rhizosolenia longiseta Zach.	16 : 1	(ohne Borsten)

Aufwuchsformen:	Länge zu Breite
Navicula mutica Kütz.	4 : 1
Navicula pupula Kütz.	4 : 1
Epithemia Zebra Ehrenb.	4 : 1
Achnanthes minutissima Kütz.	5 : 1

Temporäre Plankton-Aufwuchsformen:	Länge zu Breite
Synedra ulna	17 : 1

Andere Diatomeen bilden, um sich schwebend zu erhalten, Ketten. Unter diesen Umständen ist eine derartige Längenausbildung nicht erforderlich, da die Länge der Ketten bereits das Schweben genügend unterstützt. Nun treten von diesen Formen viele sowohl als Plankton wie auch als Aufwuchs auf, z. B. gibt Apstein die Fragilaria virescens (Ralfs)[1]) als Planktonform an, ich selbst fand dieselbe ebenfalls oft im Plankton von Seen. Gleichfalls fand ich dieselbe als ausgesprochenen Aufwuchsorganismus in russischen Bächen.[2]) Während nun diese Kieselalge im Plankton lange Bänder bildet, sind die Bänder der Aufwuchsformen nur kurz. Es ist klar, daß lange Bänder leichter abgerissen werden als kurze. Auch Fragilaria mutabilis Grun., die ich im Aufwuchs fand, die mir aber nicht aus dem Plankton bekannt ist, bildet im ersteren nur kurze Bänder. Genauere zahlenmäßige Angaben sind hierüber noch nicht vorhanden.

Daß die Größe resp. das Längen-Breitenverhältnis in naher Beziehung zur Haftbarkeit der einzelnen Arten steht, ergibt sich aus den Zahlen, die von mir an Aufwuchs von Elodea canadensis gefunden worden sind. Die untersuchten Pflanzen waren in einem Gefäß nach der Probeentnahme in das Laboratorium transportiert worden, nachdem sie mit Formalin konserviert worden waren. Es ergab sich bei der Auszählung, daß von der insgesamt vorhandenen Menge der einzelnen Arten abgefallen waren:

---

[1]) Apstein, C., Das Süßwasserplankton. Kiel und Leipzig, 1896, p. 141.
[2]) Willer, A., Zeitschrift für Fischerei. Bd. III., N. F., 1917, p. 226f.

Art	abgefallen	Längen-Breitenverhältnis
Synedra ulna	65 %	85 : 1
Synedra radians	51 %	35 : 1
Amphipleura pellucida	74 %	17 : 1
Navicula mutica	8 %	4 : 1
Amphora coffeaeformis	7 %	5 : 1
Achnanthes minutissima	0 %	5 : 1

Eine ganze Anzahl von Planktonorganismen ist durch den Besitz zahlreicher Öltropfen ausgezeichnet, die man ebenfalls als ein Hilfsmittel zum Schweben betrachtet. Nun besitzen die Diatomeen als Reservestoff, — wie WESENBERG annimmt, als Ersatz für die schwere Stärke, — ebenfalls fettes Öl in Tröpfchenform in ihrem Plasma gespeichert. Es ist nun beobachtet worden, daß diese Tröpfchen bei der einzelnen Art „bei stockendem Vegetieren größer sind und bei durch frische Zufuhr von Wasser eintretender stärkerer Lebenserscheinung verbraucht werden" (v. SCHÖNFELDT). Es scheint sich also die Zahl der Tröpfchen nicht bei dem Aufbrauch des Öls zu ändern, sondern nur die Größe.

Es wurden drei Arten einer Diatomeengattung auf die Zahl der Öltröpfchen hin untersucht, die am 12. Mai 1920 zwischen 11 und 12 Uhr im Nordenburger See gesammelt waren. Die eine, Synedra acus var. delicatissima W. Sm., ist eine typische Planktonform, die beiden anderen, Synedra radians KÜTZ. und Synedra ulna EHRB., sind Aufwuchsformen. Es ergaben sich folgende Zahlen:

Synedra acus var. del.		Synedra radians		Synedra ulna.	
27	34	10	13	15	9
36	26	10	11	19	7
31	24	4	11	8	12
39	49	11	13	16	15
59	24	6	8	13	17
41	34	3	4	5	8
38	16	7	5	8	5
66	47	9	6	9	10
31	51	4	5	17	13
35	15	11	18	11	11
47	44	6	6	7	14
27	44	8	6	8	7
40	38	8	5	14	12
34	22	6	9	16	15
31	30	11	15	13	9
Durchschnitt 38,9		8,3		14,3	

Die Größe der einzelnen Tropfen war bei den drei Arten ungefähr gleich. Es wird also die Schwimmfähigkeit der Planktonart

durch eine größere Zahl von Öltropfen erhöht gegenüber den Aufwuchsformen.

Gegenüber den bei Plankton- oder zeitweilig im Plankton auftretenden Organismen vorhandenen resp. sich ausbildenden Gasvakuolen und Gasbehältern (z. B. Arcella) finden wir bei einigen Aufwuchsformen Organbildungen, die eine festere Verankerung als sie durch die sonstigen Haftvorrichtungen gegeben sind, zum Ziele haben. So besitzt die Kieselalge Cocconeis placentula (Ehrenberg) eine abgeplattete ovale Form, an ihrer Oberschale an jedem Ende eine allerdings nur sehr schwach ausgebildete über die Unterschale vorspringende Spitze, die geeignet ist, einmal Verschiebungen der Zelle in horizontaler Richtung zu erschweren, dann aber auch das Abgerissenwerden zu verhindern (Fig. 3). Im Zusammenhang mit dieser Spitze steht wohl auch die Art der Verteilung und der Lage auf der Oberseite von Unterwasserpflanzenblättern. Es ist nämlich leicht zu beobachten, daß die Cocconeiden z. B. auf Elodeablättern in der Mehrzahl entlang den Zellgrenzen der obersten Zellschicht sich anordnen (s. Fig. 4). Bei Auszählungen fanden sich z. B. an den Z llgrenzen festsitzend Cocconeis placentula:

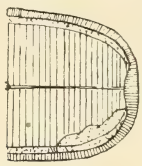


Fig. 3. Cocconeis placentula Ehrenbg. von der Unterseite aus gesehen mit vorspringender Haftspitze mit Gallertlamelle

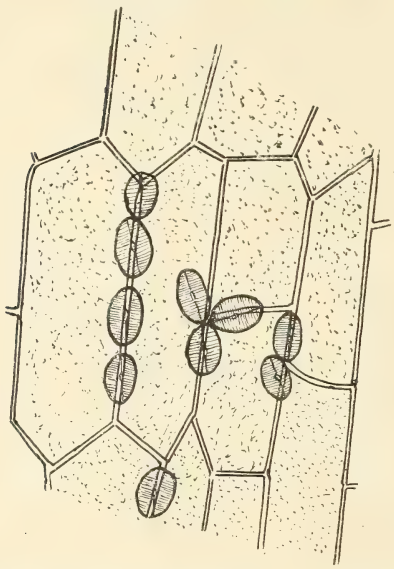


Fig. 4. Cocconeis placentula Ehrenbg. Anordnung längs den Zellgrenzen auf Elodeablättern — Vergrößerung 500 mal

	mit beiden Zellenden	mit einem Zellende	ohne Beziehung zu den Zellgrenzen
Blatt I	36 = 64,28%	11 = 19,64%	9 = 16,07%
„ II	47 = 70,2 %	17 = 25,3 %	3 = 4,5 %
„ III	85 = 64,4 %	28 = 21,21%	19 = 14,4 %
„ IV	11 = 68,7 %	2 = 12,5 %	3 = 18,7 %

Die Zellgrenzen bieten den flach aufliegenden Cocconeiden einen gewissen Halt, indem sie sich mit ihren beiderseitigen oder auch nur der einen Spitze an resp. in ihnen gewissermaßen verankern können. Diese Spitze und ihre anscheinende Beziehung zur Unterlage ist meines

Wissens noch nicht beschrieben worden. Außerdem bildet Cocconeis aber noch eine sehr geringe Gallertlamelle (Fig. 3) aus, die ebenfalls an den Enden der Schalen zwischen beiden nach Art eines Lappens heraustritt.

Eine andere Art der Verankerung finden wir bei einigen Chlorophyceen, indem dieselben Rhizoide an ihrer Sohle ausbilden. Auch hier scheinen vielfach Beziehungen zu den Zellgrenzen der Epidermis zu bestehen (s. Fig. 5). So bildet Stigeoclonium, eine Chaetophoreengattung, derartige Organe aus und die Jugendstadien von Stigeoclonium pygmaeum (Hansgirg), fand ich sich mit den den Thallus bildenden Zellen entlang den Zellgrenzen anschmiegend. Bei den Ödogonien setzt sich die Makrozoospore mit dem Mundende fest und bildet dann am unteren Ende ein Rhizoid.[1]) Andere Arten von Ödogonium besitzen in der Jugend eine halbkugelige Basalzelle, die ebenfalls aus der Makrozoospore entsteht (s. die Abbildung in Heering). Die Ausbildung dieser Arten von Verankerungen ist bei den Chlorophyceen sehr mannigfaltig und auch anscheinend in den einzelnen Altersstadien mannigfach modifiziert.

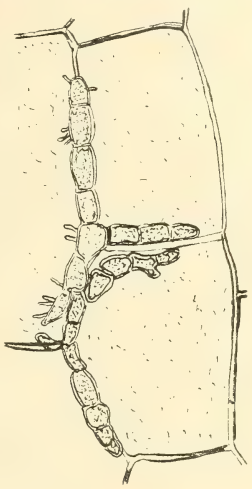


Fig. 5
Stigeoclonium pygmaeum Hansg.
mit Rhizoidenausbildung auf Elodea canadensis
Vergrößerung 500 mal

Das Verhältnis zur Wirtpflanze ist sicherlich nach den einzelnen Arten derselben verschieden und auch nach den einzelnen Organen der Unterwasserpflanzen bestehen Unterschiede. Ich habe in dieser Beziehung Untersuchungen an Elodea canadensis aus der Maas vorgenommen und bei der Auszählung auf einem Sproßstück gefunden, daß bereits erhebliche Unterschiede in der Besiedelung der Blätter (Oberseite und Unterseite) und der Stengelglieder bestehen.[2]) So fand ich als Durchschnitt der Individuenzahlen von Aufwuchsorganismen für den mm² der Gesamtblattoberfläche 20,4, der Blattoberseite 28,6, der Blattunterseite 10,3, der Stengeloberfläche 6,2 Individuen bei einer Auszählung von zwölf Blättern und vier Stengelgliedern[3]). Es ist

[1]) Heering, W., in Pascher, Die Süßwasserflora Deutschlands etc. Heft 6, p. 158. Oltmanns, F., Morphologie und Biologie der Algen, Jena 1904–1905, s. auch hier die Abbildungen.

[2]) Über die Methodik der Untersuchungen wird an anderer Stelle berichtet.

[3]) Weitere Zahlen siehe Willer, Über den Einfluß der Belichtung auf die Organismenwelt der Gewässer. Fisch.-Ztg. Band 22, Nr. 43.

hiernach wohl in erster Linie die ungünstigere Belichtung, die zu der geringeren Besiedelung des Stengels und der Blattunterseite führt, möglicherweise spielen auch noch andere Einflüße, wie bessere Haftmöglichkeit auf der Oberseite der Blätter mit. Diese Bevorzugung der Blattoberfläche ist aber nicht für alle Arten in gleicher Weise zu beobachten, sondern bei einigen scheint ein größerer Unterschied in der Besiedelung einzelner Pflanzenteile nicht zu bestehen. Einige Beispiele von pflanzlichen Organismen und von Vorticella mögen das bestätigen.

Durchschnittliche Individuenzahl pro mm²:

	Gesamtoberfl.	Oberseite der Blätter	Unterseite	Stengeloberfl.
Cocconeis placentula Ehrbg. . .	14,7	11,2	2,2	2,4
Eunotia arcus var. minor Grun. .	2,1	3,4	0,8	2,1
Gomphonema parvulum Kütz. .	1,4	2,1	0,7	2,8
Achnanthes minutissima Kütz. .	0,7	1,5	0,06	0,06
Gomphonema olivaceum Lyngb.	0,8	1,3	0,4	0,34
Protoderma viride Kütz. . . .	1,1	1,9	0,3	0,4
Vorticella spec.	0,46	0,42	0,1	0,16

Eunotia arcus var. minor bevorzugt also nicht in dem Maße wie etwa Cocconeis placentula, Protoderma viride und Achnanthes minutissima die Blattoberfläche und Gomphonema parvulum scheint die Stengeloberfläche vorzuziehen.

Auch die Verteilung der Organismen auf den einzelnen Pflanzenteilen ist keine gleichmäßige, sondern es finden sich auch hier wieder einzelne besonders bevorzugte Zonen. So ist die Verteilung auf der Blattoberseite sehr charakteristisch. Hier ist es durchweg der Spitzenbezirk, der die höchsten Individuenzahlen aufweist, darauf folgt dann eine ziemlich wenig bevölkerte Zone, bis schließlich wieder ein sich über die ganze Breite des Blattes bemerkbar machendes Gebiet mit höheren Besiedelungszahlen folgt, das aber in der Regel die hohen Zahlen der Spitze nicht erreicht. Dieses Gebiet findet sich in der Mitte oder etwas von dieser zum Blattgrund verschoben. Es kennzeichnet meines Erachtens nach die nach oben und außen gebogene Stelle des Elodeablattes, das die bekannte Krümmung aufweist. Der Blattgrund verhält sich nicht ganz so regelmäßig, häufig folgt auf eine wiederum arme Zone eine kleine Anreicherung am Grunde des Blattes, die aber immer ein kurzes Stück vom Stiel entfernt bleibt. Man erhält einen guten Überblick über die Verteilung der Aufwuchsorganismen auf der Blattoberfläche, wenn man sich diese in einzelne Quadrate geteilt denkt und in diese Quadrate nun die ausgezählten Organismen einträgt, wie man es bei Benutzung eines Kreuztisches sehr gut und ziemlich genau machen kann. Als Beispiel führe ich

eine derartige Zusammenstellung für die Ober- und für die Unterseite eines Elodeablattes an:

Oberseite								Unterseite							
			18	16							0	1			
		22	18	21	15					0	0	2	0		
	1	7	9	16	8	6			0	3	0	0	0	0	
	11	3	25	16	2	4			0	1	1	2	0	0	
1	3	21	12	3	7	12		0	0	0	1	1	0	2	
12	3	0	2	1	2	10	7	0	0	0	0	0	0	0	0
4	3	0	3	3	5	5	11	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	1	2	1	7	25	1	0	0	1	0	0	0	0
4	2	2	2	12	14	8	8	0	4	0	0	0	0	0	0
0	0	4	1	9	13	9	18	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	9	6	11	2	16	31	1	0	0	0	0	0	0	0
1	0	3	19	15	10	9	10	0	0	0	1	0	1	0	0
3	9	4	12	24	10	14	20	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2	4	10	9	6	9	13	0	1	0	0	1	0	0	4
0	0	0	3	6	4	15	15	1	0	0	0	0	0	0	2
0	0	1	0	7	6	7	4	0	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	2	2	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1
1	1	1	0	2	2	2	1	0	0	0	0	3	7	7	7
	0	1	2	1	3	0		0	0	0	1	2	0	0	0
									5	2	2	2	0	0	

Auf der Unterseite ist die Verteilung nicht so charakteristisch. Auch die Stiele der Elodeapflanzen sind offenbar nicht gleichmäßig bewachsen. Teilt man das Sproßstück längs durch und zählt jede Hälfte aus, so zeigt sich ein bedeutender Unterschied zwischen beiden, indem die eine stärker besiedelt ist als die andere. Diese ungleiche Verteilung scheint sich auf alle Aufwuchsorganismen gleichmäßig zu erstrecken. Es ist bisher noch nicht aus meinen Untersuchungen ersichtlich, worauf diese Unterschiede beruhen. Offenbar handelt es sich um die der Strömung des Wassers zugewandte Seite, die stärker besiedelt ist. Ich konnte bisher diese Verhältnisse nur aus fließenden Gewässern untersuchen, möglicherweise ändert sich das in stehenden Gewässern. Für die Blätter gilt das oben Gesagte auch in den Teichen und Seen.

Über die Verschiedenheiten in der Besiedelung einzelner Arten von Unterwasserpflanzen sind meine Untersuchungen noch nicht abgeschlossen. Es ist aber zu erwarten, daß hier noch recht interessante Ergebnisse erzielt werden, die auch für die Fischereipraxis nicht ohne Bedeutung sein werden, da sie gegebenenfalls von Wert für die Beurteilung der fischereibiologischen Wichtigkeit einzelner Unterwasserpflanzen sein könnten.

Über innere Begattungszeichen bei Tortriciden (Ins., Lepid.).

Von

Dr. **A. Dampf,** Königsberg i. Pr.

(Mit drei Abbildungen im Text.)

Bei zahlreichen Insekten (z. B. Lepidopteren, Coleopteren, Orthopteren) wird während der Begattung das Sperma in einem besonderen, von den Anhangsdrüsen des männlichen Geschlechtsapparates gebildeten Behälter, der sogenannten Spermatophore, in die weiblichen Geschlechtswege und in die Bursa copulatrix übergeführt. Dort verbleibt die Spermatophore entweder für die Lebensdauer des Weibchen oder wird nach Übergang des Spermas in den Samenbehälter ausgestoßen. In seltenen Fällen gesellt sich zu diesem inneren Begattungszeichen, als das man die Spermatophore auffassen kann, ein äußeres, ein der weiblichen Genitalöffnung vom Männchen aufgedrücktes Siegel von mannigfaltiger Form, das z. B. bei den Angehörigen der Tagfalter-Gattungen Parnassius oder Acraea je nach der Spezies verschieden ist. Zu den äußeren Begattungszeichen dürften auch die bei der Bienenkönigin nach dem Hochzeitsfluge aus der Scheide vorstehenden abgerissenen Reste des Drohnenpenis zu rechnen sein. In diesem Sonderfalle ist das Männchen nur fähig, einmal die Begattung auszuführen, während sonst bei den Insekten mehrmalige Ausübung des Kopulationsaktes von Seiten des Männchens keine Seltenheit und gerade bei Schmetterlingen einwandfrei beobachtet worden ist. Die Angaben älterer Autoren über das Zurückbleiben des abgerissenen Penis in den Begattungsorganen des Weibchen dürften bei Lepidopteren wohl immer auf eine falsche Deutung der Spermatophore zurückzuführen sein. Ich konnte indes bei einer 1908 vorgenommenen Untersuchung der männlichen und weiblichen Generationsorgane der Tortriciden, einer Familie der Lepidopteren, die sich auf rund 90 Arten und 26 Gattungen erstreckte, feststellen, daß das Männchen tatsächlich Organteile in der Bursa copulatrix des Weibchens zurückläßt. Es handelt sich hier um die spezifisch gestalteten Chitinzähne oder -stacheln im Schwellkörper des Penis, die vom Männchen bei der Begattung ausgestoßen werden und in der Bursa zwischen Bursawand und Spermatophore zurückbleiben. Die Verhältnisse ergeben sich aus

den Figuren 1 und 2, die zwei Bursatypen innerhalb der Mischgattung Epiblema darstellen. Man erkennt in beiden Fällen innerhalb der Bursa die Spermatophore, die bei Epiblema tripunctana F. entsprechend der Bursaform lang gestielt ist, und erkennt die regellos zerstreuten Chitinzähne aus dem Schwellkörper. Wir haben hier also nicht nur für das Weibchen, sondern auch für das Männchen das Vorkommen eines Begattungszeichen festzustellen, denn an dem Fehlen der Chitinstacheln im Schwellkörper, die nicht neu gebildet werden können, läßt sich beim Männchen sofort dessen vollzogene Funktion als Geschlechtswesen erkennen. Daß es sich hier um eine normale und schon lange bei den Tortriciden bestehende Erscheinung handelt, geht daraus hervor, daß die Chitinstacheln bei den Arten, bei denen das Ausstoßen Regel ist, ihre normale Form verloren haben und zu stark abgeplatteten, zuweilen absonderlich gestalteten Gebilden geworden sind (vgl. Fig. 3), die nur ganz lose der Unterlage ansitzen und damit auf ihre Bestimmung hindeuten. Welch eine Rolle sie in der Begattungsphysiologie der Tortriciden spielen, läßt sich kaum vermuten, vielleicht sollen sie als Stimulantia dienen.

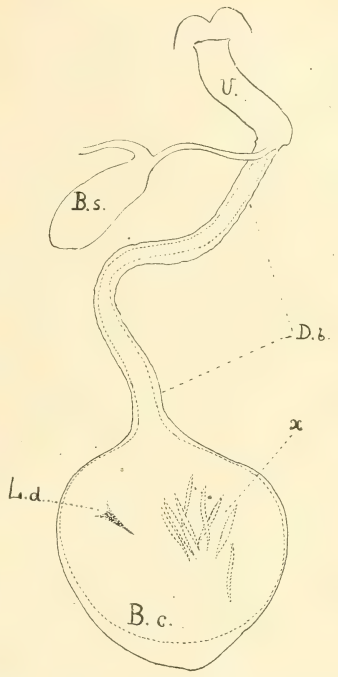


Fig. 1 Bursa copulatrix von Epiblema tripunctana ♀. — B. c.: Bursa copulatrix; B. s.: Bulla seminalis; L. d.: Lamina dentata; D. b.: Ductus bursae; V.: Vagina; x: acht Chitinstacheln aus dem Schwellkörper des Männchen.

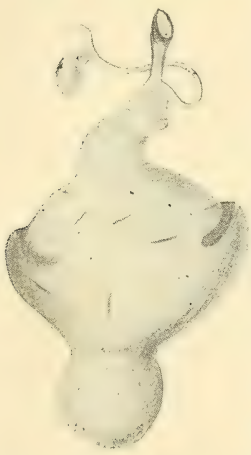


Fig. 2 Bursa copulatrix von Epiblema tedella Cl ♀ mit Chitinstacheln aus dem Ductus ejaculatorius des ♂.

Der Raummangel verbietet es, auf die weiteren Einzelheiten hier einzugehen. Erwähnt sei nur, daß ich bei folgenden Arten im Schwellkörper des Männchen an den Ansatzstellen den restlosen Verbrauch der Chitinzähne erkennen konnte: Stegaноptycha cruciana, minutana, Dichrorhampha petiverella, agilana, Epiblema cana. Bei einer Pamene-Art (wahrscheinlich suspectana oder fraxinana) fand ich in einem Fall nur einen Teil der Stacheln verbraucht. Chitinzähne in der Bursa neben der Spermatophore kamen bei folgenden Arten vor:

Steganoptycha ramella, Epiblema tripunctana, Semasia hypericana, Grapholitha perlepidana, Tmetocera ocellana, Pamene suspectana oder fraxinana, populana, Lipoptycha plumbana. Eine Spermatophore, aber keine Chitinzähne fanden sich bei Epiblema penkleriana, Grapholitha woeberiana, Ancylis inornatana. Letzterer Fall ist bemerkenswert, denn A. inornatana besitzt im Schwellkörper des Penis Stacheln, die den Anschein erwecken, als ob sie ausgestoßen werden können. Vielleicht handelt es sich bei dem untersuchten Exemplar um ein Weibchen, das von einem Männchen begattet worden war, das seine Stacheln schon bei einer anderen Gelegenheit verloren hatte.[1])

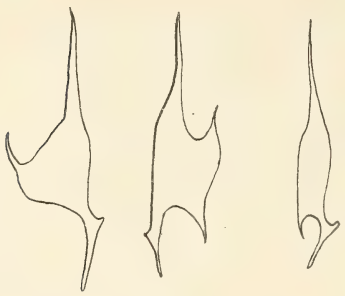


Fig. 3 Chitinstacheln des Männchen aus der Bursa von Pamene sp.

Die hier bekannt gegebene Erscheinung eines inneren Begattungszeichens wird sicherlich bei den Lepidopteren weiter verbreitet sein. Ich habe zuerst in der Literatur vergebens nach ähnlichen Angaben gesucht, bis ich in einem Referat der Arbeit von Audouin (Observations sur les écailles des ailes de la Pyrale de vigne et sur la structure de la verge de cet animal, in: Ann. Soc. Ent. France, Vol. 8, Bull. p. 3, Paris 1839) die Angabe fand, A. hätte festgestellt, daß bei der Begattung der genannten Art der mit Stacheln besetzte Penis in der Bursa zurückbleibt. Es handelt sich hier wahrscheinlich um eine Spermatophore und um die zurückgebliebenen Stacheln aus dem Schwellkörper des Penis. Die mir nicht zugänglich gewesene Arbeit von Chapman „On the shedding of the cornuti in Pyrausta aurata Sc.“ (Ent. Rec. Journ. of Var., 25, 1913, p. 106—108, Pl. 4—7) scheint, nach dem Titel zu urteilen, über ähnliche Erscheinungen zu berichten.

Eine zur Zeit im Zoologischen Museum der Universität von cand. phil. Horlbog vorgenommene vergleichend-morphologische Untersuchung des weiblichen Kopulationsapparats der Tortricinen und Conchylinen dürfte zur Frage der inneren Begattungszeichen einige Beiträge liefern. Eine genaue Darstellung der Spermatophorenbildung bei Lepidopteren fehlt noch völlig.

Königsberg i. Pr., im Mai 1920.

[1]) Die Nomenklatur geht nach dem Staudinger-Rebelschen Katalog.

Bandwürmer als Ursache der Appendicitis.

Von

Professor Dr. **Arnold Japha,** Halle.

Nematoden *(Oxyuris, Ascaris, Trichocephalus)* dringen zuweilen in den Wurmfortsatz des Menschen ein und verursachen dann Entzündungen desselben. Das Vorkommen von Bandwurmgliedern im Processus vermiformis ist aber außerordentlich selten; in der Literatur habe ich nur sieben Fälle finden können, denen ich noch einen achten zufügen kann.

Der erste Fall ist von Martin beschrieben, die Originalarbeit war mir nicht zugänglich, ich zitiere nach Sprengel: Martin, Appendicite par présence d'anneaux du *Taenia saginata* dans l'appendice. Revue méd. de Normandie 1903.

Der zweite Fall ist von Sprengel veröffentlicht (Sprengel, Appendicitis — „Deutsche Chirurgie" Band 46, Stuttgart 1906, p. 81). Es handelte sich um eine 29jährige Frau, die am 16. März 1903 wegen geplatzter Tubengravidität in Braunschweig von Sp. operiert wurde. Bei der Operation zeigte es sich, daß auch der Wurmfortsatz entzündet war, der deshalb gleich mit entfernt wurde. Der Wurmfortsatz zeigte das Bild der Appendicitis simplex, er enthielt in seinem Innern das noch lebende Glied eines Bandwurmes „offenbar nahe dem Kopfende entstammend". Über die Bandwurmart ist nichts angegeben, nach der Abbildung handelt es sich augenscheinlich um eine reife (falls *Taenia solium*) oder fast reife Proglottis (falls *Taenia saginata*), denn die Länge beträgt 12 mm, die Breite 4 mm.

Der dritte Fall ist ebenfalls von Sprengel veröffentlicht (Sprengel, wie oben p. 185). Es handelt sich um einen Sektionsbefund aus dem pathologischen Institut Braunschweig, über den aber nichts näheres mitgeteilt wird. „Mutmaßlich können nur die kleineren Glieder nahe dem Kopfende der Taenien den Eingung des Wurmfortsatzes passieren; in unserm Fall verhielt es sich so", schreibt Sp., was aber nach Fall 2 und den folgenden Fällen zu bezweifeln ist.

Der vierte Fall ist von Tiegel beschrieben (Max Tiegel, Ein Fall von Perityphlitis, bedingt durch das Glied eines Bandwurmes.

Medizinische Klinik 1910 Nr. 2 p. 59). Er betrifft ein 21jähriges Mädchen, das am 8. September 1909 wegen Perityphlitis operiert wurde. Der Wurmfortsatz zeigte an der Spitze eine kolbige Auftreibung, die in ihrem Innern ein schmales Glied einer Taenie beherbergte, das noch lebhafte Contractionen zeigte.

Der fünfte Fall ist von Braun angeführt (Max Braun, Die tierischen Parasiten des Menschen, 5. Auflage, Würzburg 1915, p. 261 Anmerkung). Der operativ, wegen Appendicitis entfernte Wurmfortsatz eines 17jährigen Mädchens enthielt eine lebende Proglottis von *Taenia saginata*.

Den sechsten Fall beschreibt Pollay (Siegmund Pollay, Zur Ätiologie der Appendicitis. Münch. Med. Wochenschrift 1913 p. 2119). Am 19. Mai 1913 wurde im Bremer Diakonissenhause ein 22jähriger Mann wegen Appendicitis operiert, dessen Anamnese keine Besonderheiten bot. Der Wurmfortsatz zeigte sich der Länge nach durch eine Kette von langen und schmalen Gliedern einer *Taenia solium* ausgefüllt, die auf dem Tisch sich von einander lösend antonome Bewegungen ausführten. Der Bandwurm ist bei der Operation durchschnitten, der Hauptteil blieb im Blinddarm als dicker Klumpen zurück. P. nimmt an, daß die Kette dem ersten oder zweiten Drittel des Tieres angehört, und wundert sich daher, daß die Glieder keine Schlinge im Wurmfortsatz bildeten. Nach seiner Beschreibung — Maße werden nicht angeführt — handelt es sich um lange und schmale Glieder, also sicher das letzte Ende einer *Taenia solium* und es liegt hier der gleiche Irrtum wie bei Sprengel vor, vielleicht dadurch bedingt, daß der Autor bisher bei Autopsieen nur die bei uns ungleich häufigere *Taenia saginata* gesehen hat, deren Proglottiden ja derber und größer sind, so daß er von diesen vergleichsweise kleineren und zarteren Proglottiden annahm, daß sie nicht dem letzten Drittel angehören könnten.

Der siebente Fall ist erst ganz vor kurzem von Krieger veröffentlicht (W. Krieger, Appendicitis durch *Taenia saginata*. Münch. Med. Wochenschrift, 67. Jahrg., 1920, Nr. 6, p. 165). Ein 18jähriges Mädchen, das als Trägerin einer Taenia bekannt war und schon mehrmals vergebliche Bandwurmkuren durchgemacht hatte, erkrankte akut an Appendicitis mit typischen Erscheinungen. Der resecierte Wurmfortsatz enthielt ein völlig frisches Glied einer Taenia am distalen Ende, das 15 mm lang und 3 mm breit war und lebhafte Bewegungen durch Zusammenziehen und Winden zeigte. Die Schleimhaut der Appendix war entzündet, namentlich an der Stelle des Sitzes des Bandwurmgliedes.

Der achte Fall betrifft eine 28jährige Krankenpflegerin und ist bisher noch nicht veröffentlicht. Da bei der Patientin durch den Stuhlgang Bandwurmglieder abgegangen waren, hat sie bereits 1915 eine Wurmkur durchgemacht, ohne andern Erfolg als eine Quecksilbervergiftung; da sie von dem Bandwurm weder vor noch nach der Kur Beschwerden hatte, unterließ sie weitere Behandlung. 1917 erkrankte sie mit zeitweise auftretenden Schmerzen in der Blinddarmgegend, die allmählich so heftig wurden, daß sie sich zur Operation entschloß. Die Operation wurde am 31. August 1918 von Prof. Dr. Alfred Stieda-Königsberg in seiner Privatklinik ausgeführt und verlief normal. Die Appendix war nur wenig geschwollen und enthielt zwei frische Bandwurmglieder, die, wie ich bald nach der Operation feststellen konnte, zwei reife Proglottiden von ***Taenia saginata*** waren.

Zusatz zu der vorstehenden Abhandlung.

Von

Dr. **Otto Weiß,** Professor der Physiologie.

(Aus einem Briefwechsel zwischen O. Weiss und M. Braun.)

Sehr verehrter Herr Kollege! Darf ich Sie nach vollbrachter Tat um Erlaubnis bitten, das folgende Schreiben von Ihnen der Öffentlichkeit zu übergeben. Sie haben darin eine weiße Masse identifiziert, welche ich in einem Processus vermiformis fand, den ich ausgerottet hatte. Sie bewegte sich lebhaft. Der Wurmfortsatz war im übrigen normal, obwohl das klinische Bild einer Typhlitis vollkommen war. Zu den Ausführungen des Herrn Japha bietet Ihr Brief eine willkommene Ergänzung.

Nun darf ich Sie bitten, selber das Wort zu nehmen:

Zool. Museum, 2. VII. 18.

Sehr geehrter Herr Kollege!

Der mir heute übersandte Wurm, der lebend in einem operierten Wurmfortsatz gefunden worden ist, ist eine reife Proglottis von *Taenia solium* L.

Das Eindringen von Gliedern von Taenien des Menschen in den Wurmfortsatz ist bis jetzt nur in vier Fällen beschrieben bezw. erwähnt (vergl. Tiegel in: Med. Klinik 1910 p. 61); den fünften Fall habe ich kurz in der neuen Auflage meines Parasitenbuches (1915 p. 261 Anm.) angeführt — er stammt aus Königsberg und betrifft *Taenia saginata*; den sechsten senden Sie mir heut, also eine rara avis!

Sorgen Sie nur freundlichst dafür, daß, wenn der Patient genesen ist, sein Gast ihm abgetrieben wird, und sorgen Sie weiter dafür, daß ich die abgetriebene *Taenia solium* erhalte, denn diese Art wird immer seltener, wenigstens in Deutschland, nicht so jenseits unserer Ostgrenze.

Wer ist der Träger? (Name, Alter, Stand bezw. Beruf, letzter Aufenthalt?)

Mit besten Grüßen

Ihr

M. Braun.

Das interessante Objekt darf ich doch unserer Helminthensammlung einverleiben?

Über die grüne Materie des Schloßteiches zu Königsberg.

Von

Dr. **Fr. Steinecke.**

Unter diesem Titel veröffentlichte im Jahre 1842 v. Siebold eine kurze Abhandlung in den „Preuß. Provinz.-Blättern", ohne daß ihr Inhalt weiterhin bekannt wurde. Die Königsberger sind von altersher daran gewöhnt, daß jedes Jahr gegen Ende des Sommers das Wasser des Schloßteiches[1]) eine grüne Farbe annimmt, die mit dem Eintreten der kalten Jahreszeit später wieder spurlos verschwindet. Groß und Klein spricht dann von einer „Blüte" des Wassers, ärgert sich wohl über den damit verbundenen höchst unangenehmen Geruch, ohne sich im übrigen über diese Erscheinung den Kopf zu zerbrechen. Denn das Naheliegende und dauernd zu Beobachtende regt im allgemeinen weniger zum Nachdenken an, als das Fernliegende. Den Fremden aber, die Königsberg besuchten, mußte die spangrüne Wasserfarbe des Schloßteiches, der nebenbei bemerkt als schönste Zierde unserer Stadt eine Sehenswürdigkeit bildet, als etwas Absonderliches ganz besonders auffallen.

Grube[2]) schrieb 1840 „das widerlich riechende Wasser des Schloßteiches" dem Einfluß faulender Pflanzen zu, trotzdem er doch leicht hätte feststellen können, daß im Schloßteich so gut wie gar kein Pflanzenwuchs vorhanden ist. Siebold nahm während eines kurzen Aufenthalts in Königsberg eine Probe mit nach seiner Heimatstadt Erlangen und untersuchte sie mikroskopisch. Damit war er auf die rechte Spur gekommen. Kurz vorher hatte Wm. Thompson im Ballydrain-See in Irland dieselbe Farbe des Sees von Juli bis September beoachtet und als Ursache dieser Wasserblüte ein mikroskopisches Pflänzchen entdeckt, dem er den Namen *Anabaena spiralis* gab. Ähnliche Pflänzchen

---

[1]) Der Schloßteich, fast 1200 m lang und 9 ha groß, empfängt sein Wasser aus dem Oberteich und ist eine Schöpfung des Ordens, der ihn durch Schüttung eines Dammes (heute: Französische Straße) zum Schutze der Burg und als Mühlenteich aufstaute.

[2]) Preuß. Provinz.-Blätter, 1840.

fand v. Siebold auch bei der mikroskopischen Durchsicht der Wasserproben aus dem Schloßteich. Er glaubte damit des Rätsels Lösung gefunden zu haben und schrieb auch die Schloßteichblüte der *Anabaena spiralis* Morren zu: „Es sollte mich freuen, wenn meine Vermutung über das Wesen der grünen Materie des Schloßteiches auch von Königsberg aus bestätigt würde; es wäre demnach die Blüte dieses Teiches nicht mehr ein Prozeß der Fäulnis zu nennen, da diese Erscheinung von einer im Leben stehenden niedlichen Alge begleitet wird."

Eine Bestätigung ist von Königsberg aus nicht bekannt geworden. Noch einmal war es ein Fremder, der die Frage anschnitt. Seligo[1]) aus Danzig fand in westpreußischen Seen unter anderem als Erzeuger von Wasserblüten die verwandte Alge *Anabaena spiroides* Klebahn. Bei einem Aufenthalt in Königsberg entnahm er dem Schloßteich Plankton und stellte hier die Identität der Schloßteichalge mit der *A. spiroides* fest.

Eine genauere Untersuchung indessen zeigt, daß wir es bei der Wasserblüte des Schloßteiches nicht nur mit einer einzigen Alge, sondern mit mehreren Arten zu tun haben, die alle zur Klasse der Schizophyceen oder Blaualgen gehören. Und zwar treten die einzelnen Pflänzchen nicht zu gleicher Zeit wasserblütenbildend auf, sondern nacheinander. Die Zusammensetzung des Phytoplanktons des Schloßteiches ändert sich im Verlaufe der Monate in großen Umrissen ungefähr wie folgt:

Januar und Februar: Nur geringes Leben unter dem Eise. Nicht selten Volvocineen *(Synura uvella)*, vereinzelt Dinoflagellaten *(Mallomonas longiseta, Dinobryon sociale)* und Diatomeen *(Asterionella gracillima* u. a.), selten Schizophyceen *(Coelosphaerium* und Dauersporen von *Aphanizomenon flos aquae)*. (Auch das Tierleben schwach entwickelt: Von Rotatorien vereinzelt *Polyarthra platyptera* und *Anuraea aculeata*, von Krustern *Daphnia hyalina, Diaptomus graciloides* und *Bosmina longirostris.)*

März und April: Große Zunahme der Diatomeen. Häufig vor allem *Asterionella gracillima* neben *Cyclotella, Stephanodiscus, Fragilaria* u. a. Zunahme der Dinoflagellaten *(Peridinium aciculiferum, Dinobryon sociale)* und Rotatorien.

Mai: Diatomeen bleiben zahlreich. Grünalgen *(Pandorina, Eudorina, Scenedesmus* u. a.) nehmen an Häufigkeit zu. Vereinzelt *Coelosphaerium.*

---

[1]) Seligo, A., Untersuchungen in den Stuhmer Seen. Mit Anhang: Schroeder, B., Das Pflanzenplankton preußischer Seen. Danzig 1900. Anmerkung S. 54.

Juni: Diatomeen vorherrschend. Zahlreiche Grünalgen (*Dictyosphaerium Ehrenbergianum. Chotadella circumfiliata, Actinastrum hautzschii, Pediastrum, Scenedesmus, Richteriella botryoides, Coelastrum microporum, Oocystis),* daneben Euglenen und *Trachelomonas.* Schizophyceen machen sich bemerkbar: *Anabaena spiroides* (mit *A. macrospora*) beherrscht bereits Ende des Monats das Plankton und färbt das Wasser zartgrün.

Juli: Grünalgen *(Coelastrum, Staurastrum gracile, Pediastrum boryanum, Closterium spirale),* Volvocineen *(Pandorina)* und Flagellaten *(Euglena)* sind zwar vorhanden, treten aber vollständig hinter den Schizophyceen zurück. Die Anabaenen sind zum größten Teil abgestorben, dafür hat sich *Coelosphaerium Kützingianum* massenhaft vermehrt. *Coelosphaerium* färbt bereits Mitte des Monats das Wasser giftig grün. Unendliche Massen der Alge steigen an die Oberfläche und bilden jenen chromgrünen schleimigen Schaum, der als die eigentliche Wasserblüte des Schloßteiches angesehen werden muß. Der Uferrand ist mit einer dicken Schicht von angespültem *Coelosphaerium* überzogen. Zu gleicher Zeit hat die Enwicklung von *Aphanizomenon flos aquae* eingesetzt, die an die Stelle der Anabaenen tritt.

August: *Coelosphaerium* hält sich noch, doch ist sein Maximum vorbei. *Aphanizomenon* herrscht und verdrängt alle anderen Algen. Auch das Tierleben muß zurücktreten. Das Wasser gleicht einer grünen Lake. Die Hauptmasse der Alge bildet durch fabelhafte Vermehrung lockenartig gewundene, wenige Zentimeter lange, abgeplattete Flocken.

September: *Aphanizomenon* bleibt herrschend.

Oktober: Bei *Aphanizomenon* tritt die Bildung von Dauerzellen auf, zu gleicher Zeit verschwinden die Heterocysten der Fäden.

November: Die Fäden von *Aphanizomenon* zerfallen und ihr Inhalt löst sich auf; nur die Dauerzellen schwimmen mit Resten der Fäden herum oder sinken in die Tiefe. Das Wasser wird wieder rein. Diatomeen und Flagellaten, die ihr zweites Maximum im Herbst haben, treten wieder die Herrschaft an.

Dezember: Es überwiegen Volvozineen *(Synura)* und Flagellaten *(Dinobryon).* Es vollzieht sich der Übergang in das Januarplankton.

Derart änderte sich das Plankton des Schloßteiches im Jahre 1913. Einige vergleichende Untersuchungen später zeigten, daß im großen ganzen auch in anderen Jahren die Aufeinanderfolge der Planktonten ähnlich verlaufen wird.

An dieser auffallenden und zweifellos recht interessanten Wasserblüte beteiligen sich demnach vor allem drei verschiedene Algen: *Anabaena spiroides* (neben *A. macrospora*), *Coelosphaerium Kützingianum* und *Aphanizomenon flos aquae*.

Diese Algen treten auch in anderen Seen als Wasserblüte auf, aber häufig für sich alleine oder so, daß eine Art zu Zeiten der Blüte dominiert.

In anderen Binnenseen Ostpreußens ist mir *Aphanizomenon* nicht häufig begegnet. Wo die Alge als Wasserblüte auftritt, ist für sie immer der fischartig faulige Geruch charakteristisch, der das Wasser des Schloßteiches und unserer Haffe so unappetitlich macht. In reinen Seen findet man meist keine Spur von der Alge.

Seligo[1]) sah im Ruskesee (Westpreußen) an *Aphanizomenon* Chytridien, die die Zellen aussaugten. Diese Chytridien fanden sich auch im Schloßteich (Juli). Das ist leicht erklärlich; denn wo sich ein Organismus stark vermehrt, findet sich auch bald ein Parasit, der der starken Vermehrung Einhalt zu bieten versucht. Am häufigsten lebt die Alge in den obersten Wasserschichten, bis etwa 1 m unter der Oberfläche. „Charakteristisch für *Aphanizomenon* ist das Auftreten in Flocken, die aus bis 100 parallel liegenden Fäden bestehen. Nach Wesenberg tritt die Flockenbildung nur ein, wenn die von *Aphanizomenon* erfüllte Oberfläche vom Winde bewegt wird.[1])“ Im Juli bis in den September hinein ist die Flockenbildung im Schloßteiche besonders vom Kahn aus auffallend.

Was bewirkt das Aufsteigen und Schweben dieser Algen? Im Frühjahr sieht man die sich massenhaft vermehrenden Kieselalgen vom Grunde des Gewässers, wo sie ihre Entwicklung durchmachten, an die Oberfläche kommen, die oft von einem dicken Schleim unzähliger Diatomeen bedeckt ist. Hier sind wahrscheinlich Sauerstoffbläschen, die infolge der Assimilation ausgeschieden werden, die auftreibende Kraft. Ähnliches beobachtet man öfter bei *Anabaena flos aquae* oder *Spirulina Jenneri* in verschmutzten Aquarien, die in der Sonne stehen. Analoge Verhältnisse werden auch bei den Algen des Schloßteiches vorliegen. Die Pflänzchen vermehren sich besonders am Grunde des Gewässers so zahlreich, daß Konkurrenz um das Substrat eintritt. Sauerstoffblasen bewirken ein Aufsteigen. Das eigentliche Schwimmen wird bei *Anabaena* und *Aphanizomenon* durch eigenartige, etwas lichtbrechende Körperchen bedingt, die zweifellos ein Ausscheidungsprodukt

[1]) Seligo, Tiere und Pflanzen des Seenplanktons. Mikrologische Bibliothek Band III. Stuttgart, o. J.

darstellen. Durch Alkohol wird diesen Algen das Schwebevermögen genommen; abermaliges Überführen in Wasser bringt dann kein Aufsteigen mehr hervor. Fische und mit Formalin behandelte Algen reagieren dabei in gleicher Weise. Daraus scheint hervorzugehen, daß der das Schwimmen veranlassende Stoff ein alkohollösliches Fett oder ein ölartiger Körper ist.[1]) Daneben wird auch Sauerstoff bezw. Luft eine Rolle spielen, besonders bei *Coelosphaerium*, deren kugelförmige Kolonien im Innern reichlich Gas enthalten. Dadurch erklärt sich auch die hellchromgrüne, fast weißlichgrüne Farbe der *Coelosphaerium*-Wasserblüte, weil die eingeschlossenen Gasbläschen infolge der Lichtbrechung eine weiße Farbe in die sonst hellgrünen Wände der Kolonien hineinbringen.

Mit den Algen werden zahlreiche andere Organismen an die Wasseroberfläche hochgerissen. Soweit sie photophil sind, werden sie auch freiwillig mit hinaufsteigen. Nimmt die Wasserblüte zu sehr überhand, so werden die anderen Algen (besonders Chlorophyceen) wie auch die Mikrozoen bald gezwungen sein, ihre Vermehrung einzuschränken, beziehungsweise einzustellen. Man findet dann ein Plankton, das fast vollkommen eine Reinkultur der betreffenden Wasserblütenalge darstellt.

Ein Planktonfang aus dem Schloßteich vom 13. Juli 1919 (12 Uhr mittags bei bedecktem Himmel), bei dem die Häufigkeit der einzelnen Planktonorganismen auf 1 qm Oberfläche schätzungsweise festgestellt wurde (vergl. S. 80) gibt ein gutes Bild dieser Verhältnisse.

Woher kommt es nun, daß ein Teil der Seen eine so starke Wasserblüte von Blaualgen aufweist, während in anderen Seen diese Algen gar nicht oder nur ganz untergeordnet auftreten? Im Schloßteich eine überaus starke Entwicklung der Schizophyceen, in Seen der Rominter Heide und in Masuren dagegen teilweise kaum ein Vorhandensein! In den Seen der letzteren Art überwiegen an Stelle der Blaualgen fast immer die Dinoflagellaten, also *Dinobryon* und *Ceratium*. Danach hat seinerzeit Apstein die Seen in Dinobryenseen und Chroococcaceenseen eingeteilt. Der Schloßteich wäre also ein Chroococcaceensee. Betrachtet man allein die Menge des Planktons, so sind die Chroococcaceenseen reich an Plankton, die Dinobryenseen dagegen arm. Der Grund für diesen Unterschied ist in folgendem zu suchen:

Die Größe eines Sees übt auf die Menge und die Art des Planktons jedenfalls keinen Einfluß aus[2]). Ebensowenig ist im allgemeinen die

[1]) Klebahn, Plöner Forschungsberichte, 5. Teil 1897. S. 166.

[2]) Huitfeldt-Kaas, Das Plankton in norwegischen Binnenseen. Biolog. Zentralbl. Band 18. 1896.

größere Tiefe eines Gewässers für den geringen Gehalt an Plankton verantwortlich zu machen, wenn auch die Algen, die meist den Planktonreichtum bedingen, sich vor allem in flachen Seen üppig entfalten. Der Hauptgrund für die starke Entfaltung der Schizophyceen liegt zweifellos in dem großen Nahrungsreichtum des betreffenden Gewässers. Seen, deren Ufer sandig oder gar moorig sind, gehören stets zu den Dinobryenseen. Ein schönes Beispiel dafür bildet im Samland der landschaftlich entzückend gelegene Enger See mitten im Fritzenforst nördlich des Schulmeisterberges.

Die planktonarmen Seen Masurens (Löwentin, Taltowisko, Taltergewässer) liegen ebenfalls auf sandigem Untergrund und sind an vielen Stellen ihrer Ufer moorig. Im planktonarmen Lücknainer See ist der Boden mit Moosen bewachsen, für deren Vorhandensein ein kalkarmer Boden Bedingung ist. Dabei ist nicht ohne Bedeutung, daß die moorige Umgebung und der kalte Untergrund die Erwärmung des Wassers lange Zeit hierdurch hintan zu halten vermag. Die planktonreichen Seen der Mauerseegruppe sind dagegen an ihren Ufern reich bewachsen, vor allem von einem dichten Schilfrohrgürtel umrandet.

Auf ein anderes Moment weist Cohn hin: „Wenn ein See Masurens reich (an Plankton) ist, dann bilden den größten Teil des großen Planktonvolumens Algen, Fadenalgen, welche durchaus lichtbedürftig sind. In einem windgeschützten Gewässer mit geringer Wasserbewegung halten sie sich erfolgreich in den oberen, lichtreichen Wasserschichten und ihr Wachstum kann üppig fortschreiten. In den flachumrandeten, jedem Winde ausgesetzten Seen hingegen werden die oberen Wasserschichten dauernd stark durchwühlt, die Algen sind unter wenig günstigen Lebensbedingungen und können sich nur weniger stark vermehren. Hierauf ist wohl auch zum Teil das verschiedene Verhalten der Seen in bezug auf die Wasserblüte zurückzuführen[1])."

Zusammenfassend kommt Cohn zu dem Ergebnis: „Weniger tiefe und daher warme, mit schützenden Ufern umgebene und daher an Nahrungsmaterial reichere Seen haben mehr Aussicht, planktonreich zu sein, als tiefere, kältere, offen liegende und daher stark bewegte, von unfruchtbareren Ufern umgebene Seen." Ausschlaggebend scheint mir hierbei indessen die chemische Zusammensetzung des Wassers zu sein. Versuche habe ich hierüber nicht anstellen können, doch zweifle ich nicht daran, daß der Kalkreichtum eines Gewässers Planktonreichtum, eine größere Menge Humussäuren und daher fehlender Kalk

[1]) Cohn, L., Untersuchungen über das Plankton des Löwentin- und einiger anderer Seen Masurens. Zeitschrift für Fischerei, Band X, 1903. S. 247 f.

Planktonarmut bedingen. Ich vermute, daß in dieser Richtung zum größten Teil des Rätsels Lösung zu suchen ist.

Wie stimmen aber Cohns Angaben für den Schloßteich mit seinen gewaltigen Planktonmassen? Cohn sagt an anderer Stelle[1]): „Ich irre wohl nicht, wenn ich sage, daß ein See desto planktonreicher ist, je besser eingewachsen seine Ufer und je reicher seine Rohrbestände sind.“ Der Schloßteich aber hat vollkommen pflanzenlose Ufer! Die Angaben gelten eben nur für natürliche Seen, bei denen sich der Einfluß der Menschen nicht so sehr bemerkbar macht. Pflanzenreiche Ufer und große Rohrbestände zeigen im Freien, wenn man so sagen darf, ein nahrungs- (besonders kalk- und stickstoff-) reiches Gewässer an. Der Schloßteich aber ist trotz seines Mangels an Wasserpflanzen sehr nahrungsreich, besonders reich an Stickstoff. Erst 1898 wurde die Königsberger Kanalisation in Betrieb genommen, bis dahin war der mitten im Häusermeer gelegene Schloßteich die erwünschte Gelegenheit, die Abwässer hier hineinzuleiten. Der Boden des Teiches ist noch jetzt mit einer dicken Schicht stickstoffreichen Modders bedeckt, und nicht ohne Grund werden alljährlich große fette Krebse im Schloßteich gefangen. Diese starke Verunreinigung ist natürlich dem Gedeihen der Fische schädlich gewesen; den Blaualgen ist sie ein erwünschter Anlaß zu unheimlicher Vermehrung.

Den zweiten Grund für die starke Wasserblüte des Schloßteiches sehe ich in der windgeschützten Lage, die die Wasseroberfläche in relativer Ruhe hält und die Sonnenstrahlen schon früh ihre Wirkung ausüben läßt. Die schnelle und starke Erwärmung des Wassers wirkt auch noch in anderer Hinsicht günstig auf die Vermehrung der Schizophyceen ein. In den heißen Wochen belädt sich das Wasser stark mit organischen Zersetzungsstoffen, die den Algen wieder zur Nahrung dienen.

Vergleichende Temperaturmessungen im Schloßteich und in dem weiter oberhalb gelegenen, mit ihm in Verbindung stehenden Oberteich würden zweifellos eine schnelle Zunahme der Temperatur im Schloßteiche aufweisen. Der Oberteich ist vor allem den Ostwinden frei ausgesetzt und zeigt an windigen Tagen lebhafte Wellenbildung. Daher ist der Oberteich der Entwicklung der Schizophyceen ungleich ungünstiger als der stille warme Schloßteich. Auch fehlen im Oberteich die starken Verunreinigungsstoffe. Deutlich prägt sich dieser Unterschied in der Zusammensetzung des Planktons aus, wie der Vergleich

[1]) Cohn, l. c. S. 247.

einer am 13. Juli 1919 dem Schloßteich entnommenen Probe mit einem an demselben Tage im Oberteich ausgeführten Planktonfang zeigt:

Schloßteichplankton:		Oberteichplankton:	
		Phytoplankton:	
Coelosphaerium Kützingianum	5 000 000 000		10 000
Aphanizomenon flos aquae	5 000 000 000		5 000
Anabaena spiroides	2 000 000	(im Zerfall)	10 000
Coelastrum microporum	30 000		50 000
Richteriella botryoides	18 000		30 000
Pediastrum boryanum	10 000		15 000
Pandorina morum	10 000		30 000
Trachelomonas volvocina	8 000		20 000
Staurastrum gracile	6 000		15 000
Closterium spirale	6 000		—
	ferner u. a.:	Pediastrum pertusum	30 000
		Pleurosigma attenuatum	6 000
		Cymatopleura solea	5 000
		Asterionella gracillima	20 000
		Dictyosphaerium ehrenbergianum	20 000
		Cosmarium botrytis	6 000
		Zooplankton:	
Anuraea aculeata	50 000		60 000
Anuraea cochlearis	5 000		10 000
Diaptomus spec.	10 000		15 000
Vorticella spec.	5 000		—
	ferner u. a.:	Bosmina longirostris	100 000 000
		Daphnia hyalina	2 000 000
		Codonella lacustris	100 000
		Polyarthra platyptera	30 000
		Brachionus angularis	15 000

Die Gegenüberstellung ergibt, daß zur Zeit der ungeheuren Wasserblüte im Schloßteich die betreffenden Schizophyceen in dem nur 1 km oberhalb gelegenen und mit dem Schloßteich in Verbindung stehenden Oberteich nur vereinzelt vorhanden waren. Dafür waren Chlorophyceen, sowie das Zooplankton bei weitem reichhaltiger als im Schloßteich. Erst in der zweiten Hälfte des Juli war eine deutliche Zunahme der Schizophyceen neben den Chlorophyceen zu bemerken. In heißen Sommern verschieben sich die Zahlen selbstverständlich um Wochen, und aus dem Jahre 1913 habe ich sogar bereits am 1. Juli eine Wasserblüte von *Anabaena* und *Aphanizomenon* aus dem Oberteich notiert.

Daß der Schloßteich der Vermehrung der Schizophyceen besonders günstig ist, zeigt auch eine Zusammenstellung der Zeiten seiner Wasser-

blüte mit entsprechenden Daten aus anderen Seen, wenn auch die noch unvollkommene Liste weiter ergänzt werden müßte:

Wasserblüte von *Aphanizomenon* im	
Barlewitzer See (Westpreußen. Nach Schröter)	Oktober bis November
Hintersee (desgl.)	August bis September
Schloßteich	Juli bis Oktober

Wasserblüte von *Coelosphaerium* im	
Löwentinsee (Masuren. Cohn, S. 293)	September
Schloßteich	Juli

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß die starke Verschmutzung und die sommerliche schnelle Erwärmung des windgeschützten Wassers die Erklärung für die Wasserblüte des Schloßteiches abgeben.

Die Gründe für das Zustandekommen weisen auch die Richtung, in der sich eine Bekämpfung der Wasserblüte, deren fischartig-fauliger Geruch der Nase unangenehm ist, bewegen müßte. Die geschützte Lage des Teiches kann nicht geändert werden. Aber vielleicht könnte man der Verschmutzung steuern und einen Reinigungsprozeß einleiten. Es ist eine bekannte Tatsache, daß reich bewachsene Teiche niemals dauernd stark mit Verunreinigungsstoffen beladen sind, weil ein lebhafter Pflanzenwuchs eine Selbstreinigung des Wassers hervorruft. Man müßte daher eine große Menge Wasserpflanzen, wie Seerosen, Schilf, Laichkräuter und Wasserspest in den Schloßteich bringen. Dann würde auch der Fischbestand rasch in die Höhe gehen, und in einigen Jahren könnte durch die Arbeit der Pflanzen im Verein mit zahlreichen Mikroorganismen der Gleichgewichtszustand im Schloßteich wieder hergestellt sein. Das Wasser wäre klar und sauber geworden und die Wasserblüte würde lange nicht mehr in so starkem Maße auftreten.

Eine starke Bepflanzung des Schloßteiches mit Wassergewächsen wäre allerdings den „Bootchen“ fahrenden Königsbergern unerwünscht. Auch aus anderen naheliegenden Gründen ist kaum an die Verwirklichung dieser einzig zum Ziele führenden Methode zu denken. Daher wird alles schön beim Alten bleiben, und auch spätere Generationen werden das eigenartige Schauspiel der Wasserblüte auf dem Königsberger Schloßteich samt ihren unangenehmen Begleiterscheinungen genießen können.

Über einige Scatopsiden (Dipt.).

Von

Dr. **P. Speiser**, Labes.

(Mit einer Abbildung im Text.)

Als Enderlein 1912 die alte Gattung *Scatopse* in eine Anzahl kleinerer, als Gattungen bezeichneter Gruppen zerlegte, kannte man für den größeren Teil dieser, teils durch nur recht subtile Merkmale abgegrenzten Gattungen keine anderen als europäische Vertreter. Das galt auch für diejenige unter ihnen, welche sich durch eine zweifellos vollständige Querader zwischen dem Radialramus und der Media auszeichnet. Der Systematiker, der die Gattungen in eine aufsteigende Reihe bringen will, muß sich dabei fragen, ob der Besitz dieser Querader in einer Gruppe, deren Flügelgeäder sonst sichtlich zum Schwinden geneigt ist, ein Rest früheren Zustandes oder eine Neuerwerbung ist. Er wird für seine Entscheidung eine Stütze in der geographischen Ausbreitung der Formen finden und geneigt sein, eine Gattung, die eine sehr ausgedehnte Verbreitung hat, eher als älter anzusehen, als wenn die Verbreitung sich auf ein verhältnismäßig kleines Landgebiet beschränkt. Der Nachweis außereuropäischer Formen dieser Gattung ist daher wohl nicht ohne allgemeineres Interesse.

Zunächst muß ich darauf hinweisen, daß diese Gattung, *Holoplagia* Enderl., auch in der orientalischen Region vertreten ist. Denn von den vier *Scatopse*-Arten, die de Meijere 1913 aus Java neu beschreibt, gehören, nach den guten Abbildungen, welche die fragliche Querader klar erkennen lassen, drei in diese Gattung; sie müssen als *Holoplagia crassiuscula* Meij., *H. pallidicornis* Meij. *und H. crassicornis* Meij. (letztere hat übrigens ihr Autor in der Zusammenstellung seiner Gesamtübersicht über die südostasiatischen Dipteren 1918, wohl zufällig, ganz übersehen!) und nicht mehr als *Scatopse* verzeichnet werden.

Die Gattung ist aber auch in der neotropischen Region vertreten, da mir von dort eine Art vorliegt, die ich als neu ansehe, und hier als Widmung für meinen verehrten Lehrer, Geheimrat Braun, beschreibe als

Holoplagia brauni nov. spec.

Ein Exemplar, anscheinend männlichen Geschlechtes, aus Blumenau in Südbrasilien, in meiner Sammlung, von Lothar Hetschko gesammelt.

Körperlänge 2 mm. Grundfarbe tiefschwarz, am Thorax teilweise braun, mit helleren Tarsengliedern.

Kopf rundlich, schwarz, auf der Stirn neben den großen in einem gleichseitigen Dreieck stehenden Punktaugen ziemlich stark glänzend. Die nierenförmig um die Fühlerwurzel gelegenen Facettenaugen stoßen in fast der ganzen Länge der Stirn zwischen Fühlerwurzel und vorderstem Punktauge zusammen; nur in der oberen Hälfte dieser Strecke schiebt sich ein feiner keilförmiger Spalt von nicht ganz der halben Breite eines Stemma zwischen die beiden Augen ein. Die Fühler sind so lang, wie der Kopf mit den Mundteilen hoch ist, pechschwarz, durch die feine Behaarung graulich erscheinend, die Glieder $3^1/_2$ mal so breit wie lang, das Endglied rundlich kegelförmig, kaum länger als breit. — Der Thorax ist pechschwarz mit rotbraunem Glanze, fein graulich behaart. Das Schildchen ist heller braun, das Mesophragma mahagonibraun, stark glänzend. Die Beine sind pechbraun mit durchaus (samt dem Endglied) gelblichweißen Tarsen, bräunlichen Pulvillen und schwarzen Krallen. An den Hinterschienen läßt sich undeutlich je ein feiner schwarzer Ring am Ende des ersten und des zweiten Drittels der Länge feststellen. Flügel etwas graulich glasartig, hinter dem Ende des Radialramus und der dort stehenden Querader ein rundlicher hellerer, weißlich glasartiger unscharfer Fleck. Sie sind ziemlich gestreckt, fast dreimal so lang als breit. Das Randaderstück zwischen r_1 und rr ist etwas länger als das von der Wurzel bis r_1; rr mündet ziemlich weit hinter der Flügelmitte, am Ende des ersten Drittels der Flügellänge. Die von den beiden Mediaästen begrenzte Zelle wie bei den Verwandten am Rande trompetenartig erweitert, ihr Stiel etwas länger als die Zelle. cu_1 legt sich erst verhältnismäßig nahe an die Media an, verläuft bis in die Höhe der Medioradialquerader mit ihr parallel und biegt sich dahinter mit scharfem Bogen dem Hinterrande zu, den sie erreicht und fast rechtwinklig trifft. cu_2 bildet einen stark gebogenen Haken, der den Hinterrand nicht erreicht; sein langgestreckter, ungefähr parallel mit cu_1 laufender Anfangsteil bildet mit dem Endteil etwa einen Winkel von 100 Graden. Die Schwinger sind schwarzbraun. Der sonst ziemlich glänzend schwarze Hinterleib ist an der Wurzel braun, fast mahagonibraun. Er erscheint gegen das Ende verbreitert, indem das vorletzte Segment jederseits einen Zipfel oder Zapfen trägt, welcher kegelförmig nach hinten ragt, und dichter als die übrigen Seitenteile des Abdomen mit ziemlich dicken schwarzen Haaren besetzt ist.

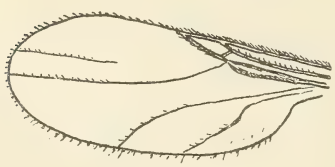
Bis zu gewissem Grade steht also die Art recht nahe der nordeuropäischen *H. albitarsis* Zett.

Auch von einer zweiten der Spaltgattungen, die Enderlein einführte, und von der er nur europäische Vertreter kennt, kann ich hier eine neue Art beschreiben: *Aldrovandiella*. Außerdem scheint zu ihr, bei welcher der Schwund gewisser Geäderteile schon deutlicher hervortritt, auch noch die vierte jener javanischen Arten zu gehören, die man wohl mit Bestimmtheit als *Aldrovandiella palliditarsis* Meij. wird anführen müssen. Auch in der aethiopischen Region ist die Gattung also vertreten durch:

Aldrovandiella phaconeura nov. spec.

Ein ♀ in meiner Sammlung, 1905/06 von Dr. Chr. Schroeder am Kilimandjaro gefangen.

Nicht ganz $1^1/_2$ mm lang, schwarzbraun mit etwas helleren Schwingern und nahezu glashellen Flügeln, in denen die eigentümliche Anschwellung des Wurzelteiles der Media, gelb gefärbt, ein sehr merkwürdiges Merkmal bietet. Kopf rundlich, Stirn und Untergesicht mit kurzen, schwarzbraunen, aufwärts gerichteten Härchen besetzt, Rüssel und die kurz spindelförmigen Taster heller braun. Die dunkelschwarzbraunen Fühler gleichmäßig gegliedert, sie reichen zurückgelegt gerade bis auf die Mitte des Thorax. Dieser ist rundlich, gleichmäßig kurz behaart, das Scutellum mit einem Paar Endborsten. Die Beine von gewöhnlicher Gestalt, alle Tibien tragen auf ihrer Innenseite am Ende einige größere Borsten, die starr und fast dornartig sind. Tarsenendglieder etwas flach, Krallen gleichmäßig schlank gebogen, etwa doppelt so lang als die zarten Empodien. Die Hinterschenkel sind in ihren basalen zwei Dritteln etwas heller als in dem ein wenig keulig aufgetriebenen Enddrittel. Schwinger mit breitem, fast blattförmigem Knopf. Hinterleib länglich, gleich breit, an gewisse Staphyliniden erinnernd, ohne Besonderheiten.



Die Physikalisch-ökonomische Gesellschaft hat zur Aufgabe die Pflege der Naturwissenschaften und die Erforschung der Heimatsprovinz. Ihre Mitglieder haben das Recht:

1. Alle wissenschaftlichen **Sitzungen** der Gesellschaft zu besuchen sowie an allen von der Gesellschaft veranstalteten wissenschaftlichen Exkursionen oder Wanderversammlungen teilzunehmen.

2. Die von der Gesellschaft herausgegebenen **„Schriften"** kostenlos zu erhalten, welche außer den ausführlichen Berichten über die Sitzungen auch Abhandlungen aus dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften, vorzugsweise solche zur Naturkunde der Provinzen Ost- und Westpreußen enthalten und von denen jährlich ein Band erscheint.

3. Die nach Bedürfnis herausgegebenen **„Beiträge zur Naturkunde Preußens"** und etwaige andere, sowie frühere Publikationen der Gesellschaft zu einem Vorzugspreise zu beziehen.

4. Die **Bibliothek** der Gesellschaft zu benutzen. Diese ist seit dem 1. April 1918 der Staats- und Universitätsbibliothek zur Verwahrung übergeben. Sie enthält die Schriften der meisten Akademien und gelehrten Gesellschaften des In- und Auslandes sowie zahlreiche naturwissenschaftliche Einzelwerke (namentlich Reisewerke).

5. Die gesamten Bestände der Staats- und Universitätsbibliothek unentgeltlich zu benutzen.

Die regelmäßigen **Sitzungen** finden in Königsberg statt und zwar in der Regel Donnerstags um 8 Uhr abends. Sie werden in den Königsberger Zeitungen unter Angabe der Tagesordnung angezeigt und zerfallen in:

a) Plenarsitzungen, in denen wissenschaftliche Fragen von allgemeinem Interesse behandelt werden (in der Regel am **1.** Donnerstag des Monats) und

b) Sektionssitzungen, in denen Fragen von etwas speziellerem Interesse zur Behandlung gelangen und von denen die mathematisch-physikalische Sektion in der Regel am **2.**, die faunistische am **3.** und die biologische am **4.** Donnerstag des Monats tagt.

Exkursionen nach naturwissenschaftlich bemerkenswerten Örtlichkeiten der Provinz oder ihrer nächsten Nachbargebiete sowie Wanderversammlungen in Orten der Provinz finden in unregelmäßigen Zwischenzeiten nach Bedürfnis statt.

Personen, welche die Bibliothek zu benutzen und den Sitzungen beizuwohnen wünschen, ohne in der Lage zu sein, Mitglieder zu werden, können sich durch den Vorstand als **„Gäste"** einschreiben lassen (Gebühr 3 M). Die Einschreibung gilt für das Geschäftsjahr, kann aber auf Antrag wiederholt werden.

Einheimische wie auswärtige Personen, welche als **Mitglieder** die Zwecke der Gesellschaft fördern wollen, werden gebeten, sich durch ein Mitglied zur Aufnahme vorschlagen zu lassen oder sich beim Vorstande zu melden. (Jahresbeitrag für Einheimische 10 M, für Auswärtige 7 M.)

Die revidierten **Satzungen** und die Publikationsordnung der Gesellschaft sind vom Vorstande kostenlos zu erhalten.

Schriften

der

Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft

zu Königsberg in Pr.

SMITHSONIAN INSTITUTION
OCT 19 1926
NATIONAL MUSEUM

Dreiundsechzigster Jahrgang.

1922.

Mit 6 Tafeln und 5 Textabbildungen.

Mit Unterstützung durch den Staat, die Provinz und die Stadt Königsberg.

Verantwortlicher Redakteur: Dr. A. Dampf.

CANCELLED
Library of Congress
OCT 13 1926
Smithsonian Deposit

LEIPZIG UND BERLIN
BEI B. G. TEUBNER
1922.

Geschäftsstelle

der

Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft:
Buchhandlung Gräfe & Unzer, Paradeplatz.

Ein Mitglieder-Verzeichnis kann diesem Bande wegen der hohen Druckkosten nicht beigegeben werden.

Postscheckkonto der Gesellschaft:
Königsberg Nr. 10622.

Schriften

der

Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft

zu Königsberg in Pr.

Dreiundsechzigster Jahrgang.

1922.

SMITHSONIAN INSTITUTION
OCT 19 1926
NATIONAL MUSEUM

Mit 6 Tafeln und 5 Textabbildungen.

Mit Unterstützung durch den Staat, die Provinz und die Stadt Königsberg.

Verantwortlicher Redakteur: Dr. A. Dampf.

CANCELLED
Library of Congress
OCT 13 1926
Smithsonian Deposit

LEIPZIG UND BERLIN
BEI B. G. TEUBNER.
1922.

Inhalt des LXIII. Jahrganges.

Abhandlungen:

ERRULAT: *Die Fernwirkungen der Explosion von Rothenstein bei Königsberg i. Pr. am 10. April 1920 mit besonderer Berücksichtigung der Bodenerschütterungen* (mit vier Tafeln und vier Textabbildungen) . Seite 1

WILLER: *Untersuchungen zur Kenntnis der Ernährungsphysiologie von Gammarus pulex L.* (mit zwei Tafeln) . . . . . = 60

SELLNICK: *Eine neue Oribatide und Berichtigungen zu einer meiner Arbeiten* (mit einer Textabbildung) . . . . . = 97

Bericht über die Sitzungen der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft in den Jahren 1920 und 1921.

Von den mit einem * versehenen Vorträgen enthalten die Schriften keine Referate.

Plenarsitzungen und Generalversammlungen.

Plenarsitzung am 19. Februar 1920:

*WILLER: *Der Haushalt des Lebens im Wasser* . . . . . Seite 99

Generalversammlung . . . . . = 99

Plenarsitzung am 25. März 1920:

DAMPF: *Eindrücke aus dem ostafrikanischen Buschkriege* . . . = 99

Plenarsitzung am 4. November 1920:

*KAUFMANN: *Über den Bau der Atome* . . . . . = 100

Generalversammlung . . . . . = 100

Plenarsitzung am 2. Dezember 1920:

*GERSCHMANN: *Alte Probleme in neuem Lichte. I. Teil: Raum* . = 100

Generalversammlung . . . . . = 100

Außerordentliche Plenarsitzung am 7. Dezember 1920:

*WILHELM: *Die deutsche Kulturarbeit in China und ihre Hemmung durch den Krieg* . . . . . = 100

Außerordentliche Plenarsitzung am 9. Dezember 1920:

*WILHELM: *Die großen chinesischen Philosophen und ihre Bedeutung für das abendländische Denken* . . . . . = 100

Plenarsitzung am 6. Januar 1921:

1. *GERSCHMANN: *Alte Probleme in neuem Lichte. II. Teil: Zeit* = 100

2. *VOLKMANN: *Der Streit um Einstein und der Kampf um das Verständnis der Relativitätstheorie* . . . . . = 100

Plenarsitzung am 2. Februar 1921:

*FRIEDERICHSEN: *Die geographische Landschaft* . . . . . = 100

Plenarsitzung am 3. März 1921:

1. KRAUS: *Neue Erfahrungen über den Wert der Wünschelrute* . = 101

2. VOLKMANN: *Der Kampf um das Verständnis der Relativitätstheorie* . . . . . = 103

3. Generalversammlung . . . . . = 103

Plenarsitzung am 7. April 1921:
1. KEIBEL: *Dem Andenken Waldeyers* . . . . . Seite 103
2. VOLKMANN: *Dem Andenken Waldeyers* . . . . . = 103
3. LA BAUME: *Über die Bekämpfung der Heuschreckenplage in Kleinasien während des Weltkrieges* . . . . . = 103
Plenarsitzung am 3. November 1921:
1. KAUFMANN: *Zur Erinnerung an Helmholtz* . . . . . = 104
2. WEISS: *Zur Erinnerung an Helmholtz* . . . . . = 104
3. WEISS: *Zur Erinnerung an v. Wittich* . . . . . = 104
Plenarsitzung am 1. Dezember 1921:
* VOLKMANN: *Anschauen und Denken in Wissenschaft und Unterricht* = 104
Generalversammlung . . . . . = 104
Beschlüsse der Generalversammlungen und derzeitiger Vorstand . . . . . = 104

Sektionssitzungen.

Mathematisch-physikalische Sektion.

Sitzung vom 9. Februar 1921:
KNOPP: *Das Unendliche in der Mathematik* . . . . . = 105
Sitzung vom 9. März 1921:
KNOPP: *Das Unendliche in der Mathematik* . . . . . = 105
Sitzung vom 22. Juni 1921:
KALUZA: *Bau und Energieinhalt der Atomkerne* . . . . . = 106
Sitzung vom 23. November 1921:
SÖCKNICK: *Die fermatische Gleichung* $x^n + y^n = z^n$ *und ihre Lösung in ganzen Zahlen* . . . . . = 106

Faunistische Sektion.

Sitzung vom 20. Januar 1921:
DAMPF: *Rückblick auf die bisherige Tätigkeit und Ausblick* . . = 106
SKWARRA: *Ostpreußens freilebende Nematoden, Faunistisches und Biologisches* . . . . . = 107
TISCHLER: *Neues von Ostpreußens Vogelwelt* . . . . . = 113
Sitzung vom 17. Februar 1921:
THIENEMANN: *Ergebnisse der Vogelberingungsversuche während der Zeit des Weltkrieges* . . . . . = 126
Sitzung vom 17. März 1921:
DAMPF: *Vorlage eines Manuskriptes von Dr. Speiser: Die Dipterenfamilie der Phoriden in Ostpreußen, Vorlage neuer Literatur* = 128
* STEINECKE: *Die Rotatorienfauna Ostpreußens* . . . . . = 131
Sitzung vom 21. April 1921:
WILLER: *Neues über die Maräne* . . . . . = 132
BRAUN: *Vorkommen des medizinischen Blutegels, zweier Igelarten und der Wildform der Hausmaus in Ostpreußen* . . . . = 132
DAMPF: *Neugestaltung der faunistischen Erforschung des Zehlaubruches* = 132
Sitzung vom 17. November 1921:
SPEISER: *Dipterologische Mitteilungen (Massenschwärme bei Fliegen, Beiträge zur Leichenfauna)* . . . . . = 133
BRAUN: *Mitteilungen über das Vorkommen von Hirudo medicinalis* = 133
DAMPF: *Demonstration von Vogelleichen aus einem Wildbienenbau* = 134
Sitzung vom 15. Dezember 1921:
VOGEL: *Zur Bienenfauna Ostpreußens* . . . . . = 134
THIENEMANN und DAMPF: *Die durch das neue Feld- und Forstpolizeigesetz geschützten Tierarten Ostpreußens* . . . . . = 134

Mitteilungen aus dem Geologisch-paläontologischen Institut und der Bernsteinsammlung der Universität Königsberg i. Pr., N. F. (seit 1915) Nr. 25.

Die Fernwirkungen der Explosion von Rothenstein bei Königsberg i. Pr.

am 10. April 1920

mit besonderer Berücksichtigung der Bodenerschütterungen

von

Dr. F. Errulat,

wissenschaftlichem Hilfsarbeiter am Geologisch-paläontologischen Institut der Albertus-Universität zu Königsberg i. Pr. und der Hauptstation für Erdbebenforschung Gr. Raum.

Mit 4 Abbildungen im Text und 14 Abbildungen auf 4 Tafeln.

Nebst einem Vorwort

von dem Leiter der obengenannten Institute, Professor Dr. **K. Andrée.**

Vorwort.

Die erdbebenartigen Bodenerschütterungen, welche in der nächsten Umgebung von Rothenstein, dem Schauplatz der gewaltigen Munitionsexplosion vom 10. April 1920, vor allem auch in der Stadt Königsberg i. Pr. selbst, zur Beobachtung kamen, ließen in dem Unterzeichneten nach Überwindung der ersten psychologischen Wirkungen und Feststellung der Unversehrtheit der in der Stadt verstreuten eigenen Angehörigen, sowie der ihm unterstellten Institute und Sammlungen sehr bald den Wunsch wach werden, eine wissenschaftliche Auswertung in die Wege zu leiten. Der ostpreußische Boden ist ja an natürlichen makroseismischen Erschütterungen (welche auch ohne Seismographen wahrgenommen werden können) äußerst arm, und es war daher hierselbst bis dahin nicht angängig, wie in erdbebenreicheren Gegenden, nach Beziehungen zur Zusammensetzung und zum tektonischen Bau des Untergrundes zu suchen. Nun bot mit einem Mal eine gewaltige „künstliche“ Bodenerschütterung eine erwünschte Handhabe dazu, eine Gelegenheit, welche — da sie mit ihren verderblichen und traurigen Folgen hoffentlich so bald nicht wiederkehrt — um so mehr wahrgenommen werden mußte, als die moderne Geologie sich mehr und mehr die verschiedensten physikalischen Methoden zu Diensten nimmt, um Aufschlüsse über Art und Bau des tieferen Untergrundes zu

gewinnen. Obwohl nun zwar, noch als Nachwirkung des Krieges, die Apparatur der „Hauptstation für Erdbebenforschung“ in Gr. Raum noch nicht wieder in Betrieb war (— daß durch dieselbe eine spätere kleinere Explosion in Rothenstein aufgezeichnet wurde, ist der folgenden Arbeit zu entnehmen—), erschien es uns doch als Pflicht, die gerade in Königsberg bestehende Personalunion zwischen dem geologischen und seismologischen Forschungsinstitut zwecks Auswertung der offenbar von zahllosen Personen gemachten Beobachtungen auszunutzen.

Die Arbeit hätte aber überhaupt nicht allein mit den Mitteln und dem Personal der beiden in Frage kommenden Institute in Angriff genommen werden können; und so ist es mit Dank zu begrüßen, daß sich ohne Zögern die verschiedensten Stellen fanden, die mit Rat und Tat halfen. Zunächst gebührt der Dank dem Kuratorium der Albertus-Universität zu Königsberg i. Pr. für Bereitstellung von Mitteln für den Druck eines Rundschreibens und eines Fragebogens, welche beide möglichst gleichmäßig durch die Provinz zur Verteilung gelangen sollten, um so zunächst eine Grundlage für die Untersuchung zu gewinnen. Der beste Weg, der sich hierfür bot, war die Befragung der Lehrerschaft auch in den kleinsten Orten, und besondere Anerkennung gebührt daher Herrn Oberregierungsrat LOEFFEL vom Oberpräsidium zu Königsberg i. Pr., der durch Heranziehung der Kreisschulinspektionen der Provinz Ostpreußen, sowie der benachbarten Teile von Westpreußen und des Memellandes, die reibungslose Übermittelung der Umfrage selbst in die fernsten Winkel der Provinz ermöglichte, was allein die schönen, in der folgenden Arbeit nunmehr vorliegenden Resultate schaffen konnte. Außer der Lehrerschaft erhielten auch zahlreiche Einzelpersonen in Stadt und Land Rundschreiben und Fragebogen zugesandt, manche andere teilten ihre Beobachtungen auf die dankenswerterweise von den größeren Zeitungen übernommenen Aufrufe mit. Sie alle, deren z. T. ausführliche Antworten wir erhielten, haben Anteil an dem Erfolg dieser Arbeit, nicht zuletzt aber auch die Studierenden, welche für die Versendung der Rundfrage tätig waren.

Bei der Eigenart der Erscheinungen, deren präzise Beschreibung und möglichst genaue zeitliche Festlegung gewünscht werden mußte, kam sehr vieles auf die Art der Befragung an, und es wurden zwecks Erzielung größtmöglicher Geneigtheit zur Antwort nicht nur bei der Abfassung des Rundschreibens die wertvollen diesbezüglichen psychologischen Erfahrungen des Herrn Oberregierungsrats LOEFFEL zu nutze gemacht, sondern für den Fragebogen selbst auch diejenigen herangezogen, welche man schon vielfach bei der Sammlung von Laienbeobachtungen über makroseismische Erscheinungen gemacht hat

Naturgemäß waren entsprechend der Eigenart der Explosion und ihrer Wirkungen außer den auf die Bodenerschütterung bezüglichen Fragen, als welche im wesentlichen die bei den Seismologen üblichen gewählt wurden, weitere bezüglich des Verhaltens der Atmosphäre, der Schallwirkungen usw. zu stellen, und gerade dieses hat es im weiteren Fortgang der Untersuchungen ermöglicht, doch zu recht belangreichen Resultaten zu kommen, obwohl die anfängliche Vermutung von außerordentlich weitreichenden Bodenerschütterungen sich nicht in diesem Ausmaße aufrecht erhalten ließ. Da nun die folgende Arbeit ein gutes Beispiel dafür darstellt, wie durch vorsichtige Auswertung auch von Laienbeobachtungen, wenn diese nur genügend zahlreich sind und sich dadurch gegenseitig kontrollieren, wertvolle Resultate erhalten werden können und die Art der Befragung eine der wichtigsten Vorbedingungen dafür darstellt, mag im folgenden als Anhalt für künftige ähnliche Untersuchungen der Inhalt sowohl des Rundschreibens wie des Fragebogens abgedruckt werden:

Der Direktor
der Hauptstation für Erdbebenforschung
der Albertus-Universität.

Königsberg i. Pr., Lange Reihe 4.
Datum des Poststempels.

Wie allgemein bekannt, haben am 10. April 1920 zwischen 11,45 Uhr und 1 Uhr (kleinere auch am Nachmittag desselben Tages) in Rothenstein bei Königsberg mehrere gewaltige Munitionsexplosionen stattgefunden, welche in Königsberg und näherer Umgebung starke Zerstörungen an Gebäuden, Fenstern, Mobiliar usw. hervorgerufen haben und deren Wirkungen bis weit in die Provinz hinein gespürt wurden. Es ist von großem wissenschaftlichen Interesse, möglichst aus allen Teilen der Provinz über die Art der dortselbst von zuverlässigen Beobachtern festgestellten Erscheinungen genaue Kenntnis zu erhalten, da die Sammlung dieser Beobachtungen möglicherweise wertvolle Schlüsse über den Aufbau des Untergrundes der Provinz gestatten wird. Die Gelegenheit für derartige Forschungen ist einzigartig und kehrt kaum wieder. Die Lehrerschaft bringt, wie zahlreiche Zuschriften ersehen lassen, der Frage großes Interesse entgegen. Ich begrüße das freudigst und erhoffe von deren weitergehenden Mitwirkung wertvolle wissenschaftliche Ergebnisse. Ich beehre mich daher, auch Sie um Ihre gütige Mitwirkung zu ersuchen und bitte, den anliegenden Fragebogen gefl. umgehend ausfüllen und an mich (Königsberg, Lange Reihe 4) senden zu wollen.

Sollten Sie auch Beobachtungen Ihrer Herren Kollegen mitteilen wollen, so bitte ich, diese als solche besonders kenntlich zu machen und die Anschrift der Betreffenden mitzuteilen oder bei uns die Übersendung weiterer Fragebogen zu beantragen.

gez. Universitätsprofessor Dr. **K. Andrée.**

* * *

Fragebogen.

A. 1. Wurden in der in Frage kommenden Zeit überhaupt irgend welche Erschütterungen oder sonstige Folgen der Explosion(en) wahrgenommen? .....

.....

2. Wenn ja: Um wieviel Uhr? ..... (Stunde, Minute, wenn möglich Sekunde).
3. Wo befand sich der Beobachter? a) Möglichst genaue Ortsangabe: .....
b) Im Freien? ..... c) Zu Haus? ..... d) In welchem Stockwerk? .....
4. Wie äußerte sich die Erschütterung und welche Wirkungen hatte sie?
a) Angaben über Fensterklirren, Bewegung von Türen, Krachen der Hauswände, Verrücken von Möbeln und anderen Gegenständen, Anschlagen von Glocken (Hausglocken, Kirchenglocken), Schwingen von Kronleuchtern, Hängelampen, Bildern, Umstürzen beweglicher Gegenstände, Abfallen des Gipses und Verputzes von den Wänden, Zerbrechen von Scheiben, Auftreten von Rissen in den Hausmauern und Wänden, verschiedenes Verhalten von Außen- und Innenmauern, Himmelsrichtung der betroffenen Mauern, eventuelle Skizze der Risse usw.
b) Angaben über Zahl, Dauer und Richtung der Erschütterungen: .....

B. Wurde die Explosionswolke gesehen? ..... Wenn ja: Um wieviel Uhr? .....
Von welchem Standpunkt aus? ..... Unter welchem ungefähren Winkel über dem Horizont? .....

C. Wurden irgend welche Schallwahrnehmungen gemacht? ..... Wenn ja: Um wieviel Uhr? ..... Wieviel Sekunden nach eventueller Fühlbarkeit der Bodenerschütterung? ..... Wieviel Sekunden nach eventueller Sichtbarkeit der Explosionswolke? .....

D. 1. Wurden Veränderungen des Luftdrucks (Druck auf der Brust, Stechen im Ohr oder dergl.) beobachtet? .....
2. Wenn ja: Welche? ..... Um wieviel Uhr? .....
3. Wurden sonstige Wirkungen des Luftdrucks festgestellt (Zerbrechen von Scheiben)?

.....

E. Wie war die Aufeinanderfolge der einzelnen, unter A bis D vermerkten Erscheinungen (Erschütterung, Sichtbarkeit, Schall, Luftdruckveränderung)? .....

F. Sonstige Bemerkungen:

G. Anschrift des Beobachters: .....

H. Mitteilung von Anschriften weiterer Beobachter, die wahrscheinlich zur Aufklärung der Erscheinungen dienliche Angaben machen könnten (Besitzer von selbstregistrierenden Barometern usw.): .....

Unterschrift: .....

* * *

Um auch fernerstehenden Lesern, welche nicht Zeuge der Katastrophe waren, einen kleinen Begriff von den stattgehabten Erscheinungen zu geben, schließe ich den Bericht an, den ich selbst über meine Beobachtungen gegeben habe:

„Der Unterzeichnete kreuzte, um c. $11^{h}\ 50^{min.}$, von der Junkerstraße kommend, auf der dem Schloßteiche benachbarten Seite den Münzplatz, um nach der Französischen Straße hinüberzugehen. Beim

Blick über den bei dem schönen Wetter von Booten stark befahrenen Schloßteich sah er plötzlich in der Verlängerung desselben über den hohen Bäumen der Gärten des Hinter-Roßgartens eine aus dunklen Ballen bestehende Wolke sich erheben, etwa bis zur 3- bis 4fachen Höhe der Bäume. Diese Wolke war von Feuerschein durchzogen, so daß zunächst an einen Riesenbrand gedacht wurde, jedoch erschien das plötzliche starke Anwachsen der Wolke von vornherein verdächtig, und dieser Verdacht wurde, als der Unterzeichnete kaum stehen geblieben war, um zu überlegen, wo das Unglück seinen Sitz hatte, bestätigt, als aus dem Gipfel der Wolke mit rapider Geschwindigkeit sich eine Säule emporhob, die sich nach oben sehr bald nach Art einer Vesuvpinie ausbreitete. Diese Wolkensäule, zeitweise umgeben von den weißen zerflatternden Fähnchen platzender Schrapnells, wurde schließlich schneeweiß, wohl infolge Kondensation von Wasserdampf aus der (heiteren!) Atmosphäre; ihre Form zeigte deutlich Analogie zu der von Gewitterwolken. Das plötzliche Auftreten dieser Wolkensäule machte es dem Unterzeichneten, der auch die kleinere Explosion von Rothenstein im Jahre 1916 miterlebt hatte, zur Gewißheit, daß es sich wiederum um eine gewaltige Munitionsexplosion in Rothenstein handeln müsse. Diese Gewißheit wurde durch die starke wellenförmige Bodenerschütterung bestätigt, welche mehrere Sekunden vor der enormen Schallwirkung zu bemerken war. Erst danach klirrten rings um den Münzplatz (wie fast in der ganzen Stadt) die großen Spiegelscheiben der Schaufenster, nicht alle gleichzeitig, sondern in gewissen Abständen, da einerseits die Scheiben wegen verschiedener Größe und Stärke natürlich zu verschiedener Zeit auf den Druck reagierten, anderseits aber auch Scheiben z. T. aus höheren Stockwerken herunterstürzten. Auch bei den nachfolgenden Explosionen wurden übrigens in derselben Weise noch viele Fensterscheiben zertrümmert, welche der ersten Explosion standgehalten hatten. Es ist nicht wahrgenommen worden, daß vor dem Eintreffen der als Schall empfundenen Luftwelle Fensterscheiben geklirrt hätten. Einen der folgenden starken Bodenstöße erlebte der Unterzeichnete übrigens im obersten Stockwerk des Eckhauses Französische Straße-Mühlenberg gegenüber der Schloßwache, dessen Wände und Fußböden dabei derartig schwankten, daß er doch vorzog, das Gebäude auf dem schnellsten Wege wieder zu verlassen. Besonders betont sei noch, daß der eigentlichen Schallwahrnehmung ein unbestimmtes Angstgefühl vorausging, welches den Eintritt einer unmittelbar bevorstehenden Katastrophe ahnen ließ, ob hervorgerufen durch feinste Bodenschwingungen oder durch nicht als Schall empfundene Luftdruckschwankung, mag dahingestellt bleiben.

In der Privatwohnung des Unterzeichneten in der Brahmsstraße war auf einem Glasschrank, der mit der Front etwa N-S stand, eine Porzellanuhr um einige Dezimeter gegen Osten, gegen den Ort der Explosion, vorgerückt, die in dem Schrank stehenden, viel leichteren und kleineren Gegenstände dagegen hatten ihre Stellung nicht merklich verändert. In zwei Balkontüren, welche während der Explosion offen gestanden hatten, aber nicht festgestellt waren, waren sämtliche Fensterscheiben zertrümmert, der Rahmen und die Seitenfenster jedoch unbeschädigt. Dagegen hatte der ungeheure Luftdruck in der Nachbarwohnung bei gleicher Front gegen den Explosionsort den entsprechenden Tür- und Fensterrahmen im ganzen in das Zimmer hineingedrückt, ohne eine der geschlossen gewesenen Doppelfensterscheiben zu zertrümmern."

gez. Professor Dr. **K. Andrée.**

* * *

Sortierung und Bearbeitung der ausgefüllten Fragebogen wurden von Dr. Hermann Reich aus Göttingen, dem damaligen wissenschaftlichen Hilfsarbeiter an der Hauptstation für Erdbebenforschung in Gr. Raum, begonnen, mußten aber bei dessen Weggang in die Hände seines Nachfolgers, des Verfassers der folgenden Arbeit, übergehen, da sich im Laufe der Untersuchung mehr und mehr herausstellte, daß nur ein am Ort selbst Arbeitender die angeschnittenen Fragen so erschöpfend behandeln konnte, wie es die Sache erforderte. Immerhin muß doch erwähnt werden, daß Herr Dr. Reich noch die ersten Kartierungen der Ergebnisse der Fragebogenversendung vorgenommen hat, die dann von dem jetzigen Verfasser weiter fortgeführt und ausgewertet wurden. Daß dieses in sehr vorsichtiger Form geschah, war dadurch, daß es sich fast vorwiegend doch um Laienbeobachtungen handelte, gegeben, sichert aber um so mehr die trotzdem gewonnenen Resultate. Alleiniges Verdienst des Herrn Dr. Errulat ist es dagegen, in langwieriger Arbeit die in die Tausende gehenden Bauschädengutachten der städtischen Bauschädenkommission als wichtig für die Untersuchung herangezogen und durchgearbeitet zu haben, und es gebührt der Stadt Königsberg, bezw. den betreffenden Herren Abteilungsleitern besonderer Dank dafür, daß sie auf unsere Bitte die wissenschaftliche Auswertung der diesbezüglichen Akten gestatteten.

Wenn das Resultat der Arbeit bezüglich der Verbreitung der sicher nachweisbaren Bodenerschütterung nur einen Umkreis von wenigen Kilometern Radius anzuerkennen vermag, so hat sich damit allerdings die – wie schon erwähnt – anfängliche Vermutung über die große Ausdehnung der

Bodenerschütterung nicht als richtig erwiesen; um so mehr fallen aber auch die übrigen Ergebnisse ins Gewicht. Auch noch manche anderen interessanten Wirkungen der Explosionskatastrophe hätten allein schon nach den Antworten auf die Fragebogen beschrieben und behandelt werden können, Fragen psychologischer Art (Schwindelanfälle, „Entwicklung blauer Dämpfe", „Auftreten von Schwefelgerüchen" usw. usw.), Fragen des Lufttransportes zum Ausgleich der enormen Luftdruckunterschiede (sturmartiger Luftzug in engen Durchgängen, der z. T. vor der Beobachtung irgend einer anderen abnormen Wirkung einsetzte; Hereintreiben des Schornsteinrußes und Fugenstaubes in die Zimmer und Korridore der Häuser), Fragen der „Verdämmung" und noch manches andere. Indessen hätte ein Eingehen auf diese Dinge weitere Zeit gekostet und die Arbeit wäre auch mehr in rein psychologische bezw. physikalische Erörterungen hineingekommen, als von vornherein beabsichtigt war. Vor allem aber mußte uns auch daran liegen, die jetzt vorliegenden Resültate möglichst bald der Wissenschaft zugänglich zu machen, da die Explosion von Oppau bei Mannheim im Jahre 1921 ebenfalls wissenschaftlich bearbeitet wird[1]) und für diese Bearbeitung vielleicht manches aus der hier folgenden über die Rothensteiner Katastrophe mit Nutzen wird verwendet werden können. Es gebührt daher noch besonderer Dank einmal dem Vorstand der „Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft, Königsberg i. Pr.", der in der Erkenntnis des wissenschaftlichen Wertes und der Bedeutung der Arbeit für die Geschichte der Stadt Königsberg und der Provinz Ostpreußen die Übernahme derselben in seine „Schriften" beschloß und sie damit der Wissenschaft und einem größeren Leserkreise zugänglich machte, die nun ihr Urteil zu fällen haben. Vor allem aber haben wir auch zu danken dem Magistrat der Stadt Königsberg i. Pr., welcher für diesen Druck eine erhebliche Beihilfe gewährte, ohne welche die Arbeit noch heute ungedruckt sein würde.

---

[1]) Eine erste Bearbeitung der Oppauer Explosionskatastrophe ist noch während des Drucks dieser Abhandlung erschienen: O. Hecker, „Die Explosionskatastrophe von Oppau am 21. September 1921 nach den Aufzeichnungen der Erdbebenwarten." Veröff. der Hauptst. f. Erdbebenforschung, Jena, Heft 2, 1922, konnte aber nicht mehr verwertet werden.

Die Abbildungen 1—4 auf Tafel 1 und 2 wurden dankenswerter Weise von Herren des Fliegerhorstes Devau bei Königsberg i. Pr. zur Verfügung gestellt und stellen dar:

Abb. 1: Wolken der ersten Explosionen; die Pinienwolke der ersten Explosion mit ihrem weißen Gipfel.

Abb. 2: Blick vom Fliegerhorst Devau auf das Gehöft Cummerau und den Ort der Explosionen. Rechts oben die vom SW-Wind abgetriebene Wolke der ersten Explosion.

Abb. 3: Wolke einer Granatexplosion kurz nach 2 Uhr, umgeben von krepierenden Geschossen.

Abb. 4: Eine der späteren Explosionen.

Abbildungen 2 und 4 geben einen guten Begriff von der Ausdehnung des Explosionsherdes.

Königsberg i. Pr., den 22. März 1922. **K. Andrée.**

Einleitung.

Die bisherigen Bearbeitungen von Explosionen.

Die Untersuchung der Fernwirkungen von Sprengungen ist nach zwei Richtungen hin von Bedeutung. Erstens sind es meteorologische Fragen, die durch die Feststellung der eigenartigen Verbreitung der Hörbarkeit der mit den Sprengungen verbundenen starken Schallwirkungen aufgeworfen wurden. Dann hat man zweitens die durch Explosionen ausgelösten Bodenerschütterungen als künstliche, kleine Erdbeben aufgefaßt und durch Sprengversuche einzelne seismische Fragen, z. B. die nach der Geschwindigkeit der elastischen Bodenwellen, zu lösen versucht. In neuerer Zeit ist die Untersuchung solcher Bodenbewegungen durch Hecker [1, 2]*, Wiechert [3] und vor allem durch Mintrop [4, 5] wesentlich gefördert. Diese grundlegenden Arbeiten beziehen sich jedoch auf Sprengungen von verhältnismäßig geringen Dimensionen, die nur eine mikroseismische Bearbeitung zulassen. Die Untersuchung großer Explosionskatastrophen, ausgeführt durch von dem Borne [6, 7], de Quervain [8, 9], Dörr [10], Nowotny [11] haben die Frage nach den seismischen Erscheinungen fast ganz unberücksichtigt gelassen und sich vorzugsweise auf akustisch-meteorologische Fragen beschränkt. In der vorliegenden Arbeit soll nun neben einigen ausgewählten Problemen aus der Gesamtheit der Explosionswirkungen vor allem die Frage nach der Ausbreitung und Wirkung des durch den Boden fortgepflanzten Explosionsstoßes einer eingehenden Betrachtung unterzogen werden.

* Die Zahlen in eckigen Klammern beziehen sich auf das Literaturverzeichnis am Schlusse.

Die Rothensteiner Explosion vom 10. April 1920.

Veranlassung zur Untersuchung gab eine gewaltige Explosion, die am 10. April 1920, etwa $11^h\,50^m$ a. m. in Rothenstein, 4 km nordöstlich Königsberg i. Pr. stattfand. Über die Mengen der dort explodierten Sprengmittel kann nur schätzungsweise nach Pressemeldungen mitgeteilt werden, daß dort etwa 500 000 kg Pulver aufflammten, wozu noch eine nicht näher bestimmte Menge von Artillerie-, Minenwerfer- und Flugzeugmunition des etwa $1^1/_2$ Millionen Schuß fassenden Artillerie-Munitionsdepots hinzukommen. Damit dürfte die Rothensteiner Explosion die in der Literatur bisher ausführlich bearbeiteten Fälle an Stärke bedeutend übertreffen. Es muß jedoch bemerkt werden, daß diese Mengen nicht mit einem Schlage in die Luft gingen; neben drei bis vier ganz gewaltigen Detonationen fand noch eine ganze Reihe bedeutend schwächerer statt, die zum Teil bis zum nächsten Tage fortdauerten.

Die durch die Explosionen hervorgerufenen Erschütterungen verursachten in dem nahen Königsberg und dessen Umgebung erheblichen Schaden. Bis zu den Grenzen der Provinz Ostpreußen hin und sicherlich noch weit darüber hinaus wurde die Explosion als donnerartiges Rollen in der Luft wahrgenommen, oder sie äußerte sich als Fensterklirren, im Pendeln von Lampen, Bildern usw. und in Bewegungen selbst größerer Gegenstände.

Über das Material und seine Verwertbarkeit.

Von dem Direktor des geologischen Instituts und der Hauptstation für Erdbebenforschung der Universität Königsberg, Herrn Professor Dr. Andrée, dem ich die Anregung zu dieser Arbeit verdanke, wurden sofort Schritte unternommen, um die zahlreichen Beobachtungen, die von den Bewohnern Ostpreußens gemacht worden waren, zu sammeln und einer Bearbeitung zugänglich zu machen. Die 10 km von der Unglücksstelle entfernte Erdbebenstation Gr. Raum konnte leider keine Registrierung geben, da die Instrumente während des Krieges abgebaut, zur fraglichen Zeit aber noch nicht wieder in Betrieb gesetzt waren.

Es wurden durch das Institut etwa 1500 Fragebogen versandt, und in den Tageszeitungen wurde mit Erfolg zur Einsendung von Berichten aufgefordert. Auf diese Weise kam eine Materialsammlung zustande, aus der sich ergab, daß neben der Fortpflanzung des Explosionsstoßes durch die Luft auch die Bodenbewegung hier und dort deutlich erkannt zu sein schien. Durch das Entgegenkommen der Behörden wurde es mir ermöglicht, die Akten der Schadenprüfungskommissionen, vor allem der Stadt Königsberg, durchzusehen. Unter mehr als 10000 angemeldeten Sachschäden fanden sich mehrere, die nur durch die Bodenbewegung verursacht sein konnten. Es ergab sich daraus die Frage, bis zu welchen Entfernungen solche Bewegungen zu erkennen sind und diejenige, ob Verteilung und Wirkung des Bodenstoßes in irgend welchen Zusammenhang mit den geologischen oder topographischen Verhältnissen zu bringen sind. Das Material gestattete auch eine Untersuchung über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Explosionsstoßes durch den Boden.

Die Beschaffenheit des vorliegenden Materials machte eine sehr scharfe Kritik nötig. Die Wirkung persönlicher Fehler suchte ich durch Sammlung einer möglichst großen Zahl von Beobachtungen zu unterdrücken; in gleicher Richtung gehende Fehler werden, wenn sie nicht aus objektiven Messungen erkannt werden können, schwer zu beseitigen sein. Es zeigte sich bei der Auswertung der Berichte, daß die zum Teil recht große Zeitspanne zwischen der Katastrophe und dem Berichtsdatum, bis zu sechs Monaten, bei den Zeitangaben und der Darstellung der Aufeinanderfolge der Ereignisse zur Unsicherheit geführt haben muß. Bei der Aufnahme der Bauschäden wurden nur solche Fälle verwertet, die von den Prüfungskommissionen und Sachverständigen ausdrücklich anerkannt worden waren.

Um der auf diesem Material beruhenden Untersuchung festeren Rückhalt zu geben, wurden zum Vergleiche Fälle herangezogen, von denen Aufzeichnungen von Seismographen vorlagen, also Bearbeitungen von Sprengversuchen und die Registrierungen der Explosionen von Wiener Neustadt vom 17. Juni 1917, die mir durch die Herren Direktoren des geodynamischen Instituts in Wien und des Physikalischen Instituts in Graz gütigst zur Verfügung gestellt wurden. Den genannten Herren sei an dieser Stelle mein ergebenster Dank ausgesprochen. Weiteres Material bot die Registrierung einer kleineren Explosion gelegentlich der Aufräumungsarbeiten in Rothenstein am 15. April 1921, die von den Instrumenten der Erdbebenstation in Gr. Raum aufgezeichnet wurde. Die Seismogramme von der Explosionskatastrophe in Oppau standen mir leider nicht zur Verfügung.

Die Berichte über Zeit und Zahl der Explosionen.

Die folgende Untersuchung wird mehrfach die Zeitdifferenzen zwischen dem Eintreffen der einzelnen Wirkungen der Detonationen — Sichtbarkeit — Bodenerschütterung — Schall und Luftdruck — als Grundlage der Berechnung von Geschwindigkeiten und zum Teil auch zur Unterscheidung der Erscheinungen gegeneinander benutzen. Es liegt dabei die Gefahr nahe, daß die Zeitdifferenzen zwischen dem Eintreffen der einzelnen Wirkungen einer Detonation mit der zeitlichen Folge von zwei verschiedenen Explosionen zusammenfallen, daß also die entsprechenden Wirkungen von zwei Detonationen als von einer herrührend aufgefaßt werden und umgekehrt. Es ist daher notwendig, über die Zeitpunkte der einzelnen Explosionen ein nach Möglichkeit klares Bild zu erhalten. Das Vergleichen der Zeitangaben gibt außerdem ein Kriterium für den Wert dieser durch Laien gemeldeten Beobachtungen, deren wissenschaftliche Verwertbarkeit schon von anderer Seite [12] stark bezweifelt worden ist.

Für die Ermittelung des Zeitpunktes der ersten Explosion liegen einwandfreie Bestimmungen, wie Registrierungen durch Seismographen, nicht vor. Die hier und dort stehen gebliebenen Uhren gaben erhebliche Differenzen: $11^h\,49^m$, 50^m, 53^m, 56^m, die wohl mehr auf fehlerhaften Gang als auf die Wirkung zeitlich so weit auseinander liegender stärkerer Explosionen zurückzuführen sind. In den Fragebogen geben die Beobachter im allgemeinen $11^h\,49^m$ bis 12^h an. Eine große Zahl bringt die Unsicherheit der Angabe klar zum Ausdruck, so daß diese ausgeschaltet werden konnten. Die Neigung zum Abrunden auf volle fünf Minuten tritt deutlich zutage, besonders bei den Meldungen aus größerer Entfernung. Die Berichte aus der Stadt bevorzugen $11^h\,50^m$ und $11^h\,55^m$.

Es kommen auf

11^h45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	12^h	
3	0	1	1	1	10	0	0	2	3	5	1	0	0	0	1	Meldungen.

Nimmt man diese Verteilung der Angaben, die alle aus Entfernungen unter 7,5 km stammen, einem Bereiche also, in dem eine für rohe Beobachtung bemerkbare Verschiebung infolge der Laufzeit selbst beim Schall nicht auftreten kann, als zufällig an, so kann man $11^h\,51^m \pm 1^m$ als mittleren Zeitpunkt der Wahrnehmung der ersten Explosion in der Stadt angeben. Als zuverlässigste Angabe erscheint mir die des Herrn Optiker R., Königsberg, der mitteilt, daß seine Uhr, die seit 34 Jahren auf ihren Gang durch Zeitvergleichung mit

der Sternwarte geprüft wird, im Augenblick der ersten Detonation $11^h\,54^m$ zeigte. Der Vergleich zeigt, daß die Zeitpunktsangaben durch Gangfehler der Uhren, Abrundungsfehler usw. so stark verfälscht sein können, daß sich eine Untersuchung auf ihnen nicht aufbauen kann.

Über die Zahl der Explosionen geben die Beobachter fast durchweg an, daß sie 3—4 sehr starke und eine nicht gezählte Menge schwacher Detonationen wahrgenommen haben. Nach dem Ergebnis persönlicher Umfragen und nach einer Reihe von Berichten ergibt sich, daß die erste Detonation bei weitem die stärkste gewesen sein muß (s. die Berichte aus Gamsau, Beydritten, Wachsnicken, Popelken, Spannegeln, Geidlauken, Lentenbude). Bei den schriftlichen Berichten aus der Stadt kommt dieses nicht besonders zum Ausdruck, sie melden im allgemeinen nur, daß die ersten Explosionen die späteren an Stärke übertrafen. Ein Beobachter hat bis 1^h 28 Explosionen gezählt, andere gaben 20—30 als Gesamtzahl an. Der dem Explosionsherde am nächsten stationierte Barograph, des Fliegerhorstes in Devau, (2 km) hat von etwa $11^h\,50^m$ bis $1^h\,30^m$ dauernd Bewegungen aufgezeichnet; bei regelmäßiger Aufeinanderfolge der Detonationen wären dann in 100^{min} 30 Ausschläge erfolgt, eine Folge, die genügt, um das Barogramm unleserlich zu machen (s. Fig. 11). Die Barographen in größeren Entfernungen, und zwar der des mathematisch-physikalischen Laboratoriums der Universität in 4,4 km (Fig. 12), der Wetterwarten Station Koggenstraße (Fig. 13) in 5 km und Station Ostbahnhof (Fig. 14) in 6 km Entfernungen geben drei starke Explosionen an und zwar in etwa folgenden Zeitabständen:

	zwischen Explosion 1 und 2	zwischen Explosion 2 und 3	
Physikalisches Laboratorium	25	30	Minuten
Koggenstraße	20	32	
Ostbahnhof	23	27	

Die Beobachtungsberichte über die zeitliche Folge der Detonationen gehen, je nach der Entfernung zur Unglücksstätte, weit auseinander. Eine Gruppe aus näherer Umgebung gibt folgende Daten:

Quednau: „ca. 3—4 stärkste Erschütterungen gleich zu Beginn, Zwischenzeit etwa 6—8 Sekunden."

Königsberg (Nr. 56) ein sehr zuverlässiger Beobachter: „Die zweite Explosion erfolgte etwa 15 Sekunden später, die dritte etwa 20 Sekunden später."

Juditten: „ca. 5 Sekunden nach der ersten Detonation erfolgten in Abständen von 1—2 Sekunden 5 bis 6 weitere."

Prawten, 7 km: meldet 40 Sekunden Abstand.

Mit wachsender Entfernung werden die Abstände noch größer:

Carmitten, 14 km: gibt die Zeiten der einzelnen Explosionen: $11^h 50^m$, 53^m, 57^m, $12^h 05^m$, 10^m, 13^m.

Wilhelmsrode, 55 km: etwa $^1/_2$ Minute.

Skaisgirren, 73 km: 4 in 20 Minuten.

Spannegeln, 73 km: 1 Minute.

Schaltischledimmen, 64 km: 5—10 Minuten.

Wir entnehmen der Zusammenstellung:

1. In näherer Umgebung sind Abstände von 7—20 Sekunden beobachtet;
2. in größerer Entfernung sind die leichteren Explosionen überhört, die Zeitdifferenzen werden mit 1—10 Minuten angegeben;
3. drei besonders starke Detonationen folgten in Zeitabständen von etwa 23 und 30 Minuten.

Die Angaben über die Aufeinanderfolge der Detonationen werden zur Unterscheidung der Wirkungen einer Explosion gegen die verschiedener als alleiniges Kriterium nicht verwendbar sein.

Die Lufterschütterung.

1. Ermittelung der Schallgeschwindigkeit.

Als geeigneter Ausgangspunkt für die Untersuchung der einzelnen Phänomene erscheinen uns die Schallbeobachtungen. Der Schall ist bei fast allen verwertbaren positiven Beobachtungen wahrgenommen, nur wenige Berichterstatter geben an, wohl eine Stoßwirkung, aber keinen Schall beobachtet zu haben. Im folgenden werden wir zur Berechnung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Bodenbewegung auf die Geschwindigkeit der Schallwellen zurückgreifen müssen. Zur Ermittelung der Schallgeschwindigkeit wäre die Verwertung der meteorologischen Elemente der nächstliegende Weg. Nun haben aber Versuche ergeben, daß bei Explosionen die Schallgeschwindigkeit in der Nähe des „Herdes" größer ist, als die normale und sich erst mit wachsender Entfernung derselben nähert. v. d. Borne hat diese Beobachtung bei der Explosion von Witten-Annen feststellen können; dann hat auch Dörr [10], wenngleich in unwahrscheinlich großem Maßstabe, bei der Explosion von

Wiener-Neustadt am 7. Juni 1912 auf die gleiche Erscheinung hinweisende Beobachtungen sammeln können. DÖRR ermittelt die Schallgeschwindigkeit aus den Zeiten, zu welchen der Schall von den einzelnen Beobachtern wahrgenommen wurde. Von dieser Methode glaube ich aber entschieden absehen zu müssen, da erstens die Zeitangaben hierfür zu wenig zahlreich, zweitens aber, wie vorhin ausgeführt wurde, viel zu fehlerhaft sind. In weit größerem Maßstabe sind aber — bei gründlicher Kritik — diejenigen Beobachtungen geeignet, welche die Zeitdifferenz zwischen dem Hochgehen der Explosionswolke und dem Eintreffen des Knalles angeben.

Berücksichtigt wurden von diesen Beobachtungen nur diejenigen aus Entfernungen bis zu 20 km, da es für größere Entfernungen nicht möglich war, zu entscheiden, ob der Berichterstatter die Explosionswolke schon im Entstehen beobachten konnte. Aus dem gleichen Grunde wurden hierbei auch die Meldungen aus der Stadt ausgeschieden, da von der Stadt aus die Wolke infolge der Verdeckung durch Häuser usw. leicht erst in höherer Lage bemerkt werden konnte. Für die übrigen Berichte wurde an der Hand von Geländeprofilen festgestellt, in welcher Mindesthöhe die Wolke erst gesehen werden konnte. Die Tabelle auf Seite 15 gibt eine Übersicht über diese Beobachtungen.

Von diesen Beobachtungen wurden dann nur diejenigen Werte in Rechnung gesetzt, bei denen die Beobachtungshöhe unter 50 m blieb, wobei die Höhe der Sichtbarkeitsgrenze einen Maßstab für die Bewertung der einzelnen Meldung gab. Diejenigen Meldungen, bei denen es nicht deutlich ersichtlich war, welcher Art die auf das Aufsteigen der Wolke folgende und im angegebenen Zeitraume beobachtete Erscheinung war, blieben unberücksichtigt. Es blieben so die folgenden 16 Beobachtungen verwertbar, deren Werte für die Geschwindigkeit der Schallwelle in Spalte 3 unter v angegeben sind.

Beobachtung	Gewicht	v	Wind-Korrektur	v korrigiert	Beobachtung	Gewicht	v	Wind-Korrektur	v korrigiert
Königsberg Nr. 32	2	433	+ 5	438	Löwenhagen . . .	2	385	+ 3	388
Königsberg Nr. 42	2	333	+ 4	337	Tromitten	2	422	— 2	420
Wolfsdorf	2	359	± 0	359	Schönwalde	2	393	— 4	389
Steinbeck	2	645	+ 3	648	Spitzings	2	433	— 1	432
Metgethen	1	256	+ 3	259	Lauth	2	174	+ 2	176
Beydritten	2	389	± 0	389	Kl. Heide	2	319	— 6	313
Steinb. Anker . . .	2	200	+ 2	202	Craußen	2	360	+ 3	363
Damerau	1	233	— 5	228	Wittenberg	2	150	+ 5	155

Tabelle der beobachteten Zeitdifferenzen zwischen dem Hochgehen der Explosionswolke und dem Eintreffen des Schalles.

Beobachtung		Entf.	$\Delta\tau$ Sek.	Mindesthöhe
Königsberg Nr. 5 . . .	Prof. C.	4,8	3	?
„ „ 32 . .	stud. M.	5,2	11,5—12	< 20
„ „ 42 . .	Prof. W.	4,0	12	< 20
Landkreis Königsberg .	Wolfsdorf	11,5	32	< 20
„ „	Steinbeck	12,9	20	< 20
„ „	Norgehnen	12	3 ?	> 50
„ „	Metgethen	11,5	45	20—40
„ „	Beydritten	3,5	9	< 20
„ „	Trutenau	6,5	18	> 50
„ „	Kl. Ottenhagen . .	26	30—60	—
„ „	Steinbeck-Anker .	12	60	< 20
„ „	Carmitten	13,5	50	> 50
„ „	Juditten	8	1—2	> 50
„ „	Kalgen	11	2	> 50
„ „	Damerau	14	60	20—40
„ „	Löwenhagen . . .	18,5	48	< 20
„ „	Tromitten	9,5	20—25	< 20
„ „	Schönwalde	11	28	< 20
„ „	Spitzings	13	30	< 20
„ „	Kuggen	14	20	>100
„ „	Moditten	10,5	10	>100
„ „	Lauth	4	23	< 20
„ „	Bei Juditten? . . .	?	15	—
„ „	Gr. Lindenau . . .	26	7 ?	—
„ „	Adl. Neuendorf . .	8	3 ?	—
„ „	Cummerau	1,5 ?	1—2	< 20
„ „	Kl. Heide	5,1	16	< 20
„ „	Prawten	7	9	∽50?
„ „	Craußen	9	25	< 20
Kreis Labiau . . .	Krakau	45	15	—
„ „	Pronitten	29	3—4	—
„ „	Gr. Baum?	?	40	—
„ „	Blöcken	18	4—5	>100
Kreis Fischhausen	Gaffken	34	9—100	?
„ „	Bei Powayen . . .	?	100+	—
„ „	Transsau	17	35	>100
Kreis Wehlau . . .	Kremitten	29	70	—
„ „	Goldbach	35	20	—
„ „	Tapiau	36	150	—
„ „	Uderballen	29,5	30	—
„ „	Reinlacken	53	10	—
„ „	Grünlinde	43,5	150	—
Kreis Pr. Eylau . .	Kilgis	28	30—45	—
„ „	Kl. Waldeck . . .	34	80	—
„ „	Eichen	46	35	—
„ „	Wittenberg	18	120	< 20
Kreis Rastenburg .	Paaris	80	3—4 min.	—

Diese v sind aber noch nicht gleichwertig, da die Beobachtungsorte in verschiedenen Richtungen vom Herde liegen und infolgedessen ihre Meßresultate vom Winde beeinflußt sind. Wollen wir einen resultierenden Mittelwert erhalten und diesen mit dem meteorologischen Wert vergleichen, dann tun wir dieses am besten nach Reduktion der Werte auf Windstille nach $v_0 = v - w \cos \alpha$, wobei v die Werte der Spalte 3, w die Windstärke (6 m/sec) und α den jeweiligen Winkel zwischen Windrichtung und Schallstrahl bedeuten, oder durch graphische Ermittelung der Korrektionen $w \cos \alpha$, die in der obigen Tabelle angegeben sind. Wir erhalten so die korrigierten v-Werte und aus ihnen den von dem Winde unabhängigen Mittelwert:

$$v = 350 \pm 22 \text{ m/sec.}$$

Omori findet für die Schallgeschwindigkeit bei den Explosionen des Asama-Yama 314, 333 und 343 m/sec [13].[1]) Dörr dagegen kommt für die Zone normaler Hörbarkeit, die sich unmittelbar an die Schallquelle anschließt und selbst bei erheblich größeren Entfernungen, als es die oben herangezogenen sind, zu den in der folgenden Übersicht zusammengestellten Werten:

Entfernung km	20	21	41	41	42*	42	44	44	39*	45
Geschwindigkeit m/sec	833	875	488	5858	500	778	1833	6286	1625	536
Entfernung km	48	49	60	74	79	81	89*	89	175	39*
Geschwindigkeit m/sec	571	2042	714	363	1463	397	464	3708	858	464

* Doppelte Beobachtungen.

Diese Tabelle zeigt Werte, die sowohl von dem oben gefundenen, als auch unter sich erheblich abweichen. Diese Abweichungen sind ohne Zweifel auf die Unsicherheit der absoluten Zeitangaben der Beobachter zurückzuführen. Wo dieser Einwand zurückgestellt werden muß, wie in dem von Dörr besonders erwähnten Falle, ist das irrtümliche Resultat wohl darauf zurückzuführen, daß Dörr den Moment der Explosion nicht genau kennt, ihn vielmehr aus der Registrierung der Wiener Seismographen errechnet. Hierzu benutzt er vor allem die scharfe Bewegung der Z-Komponente, „eine um $8^h\,21^m\,42^s$ vormittags M. E. Z. scharf hervortretende Störung, die durch ihre Eigenart unzweifelhaft als fremdartige, nicht zu dem (eben zur Aufzeichnung gelangenden) Fernbeben gehörige Bodenbewegung zu erkennen war. Insbesondere

[1]) Der von de Quervain [9] ermittelte Wert $v = 265 \pm 6$ m/sec bezieht sich auf das äußere Hörbarkeitsgebiet.

wies das Diagramm des WIECHERT'schen Vertikelpendels diese Störung auf". DÖRR errechnet aus dieser Aufzeichnung, über deren Charakter im weiteren noch ausführlich zu sprechen sein wird, unter Annahme von 50 km Herdentfernung, den Zeitpunkt der Explosion mit $8^h 21^m 36^s$ M. E. Z., nimmt also für diese Bewegung, die er als elastische Bodenwelle auffaßt, eine Geschwindigkeit von 8,3 km/sec an. Abgesehen davon, daß dieser Wert für eine solche Welle sicherlich zu hoch angenommen ist, kommt unserer Ansicht nach dieser Welle der Charakter einer durch den Boden fortgeleiteten Erschütterung gar nicht zu.

Die Möglichkeit größerer Schallgeschwindigkeiten als der normalen ist experimentell erwiesen. MACH und SOMMER [14] haben hierüber Laboratoriumsversuche angestellt, WOLFF [15] und MÜLLER [16] berichten über Versuche auf dem Schießplatze in Kummersdorf. Das Ergebnis der Untersuchungen ist folgendes:

1. Die Schallgeschwindigkeit übertrifft in der Nähe des Explosionsherdes ihre gewöhnliche Größe;
2. mit wachsender Entfernung nähert sie sich asymptotisch ihrem normalen Werte;
3. sie nimmt zu mit der Intensität der Explosion.

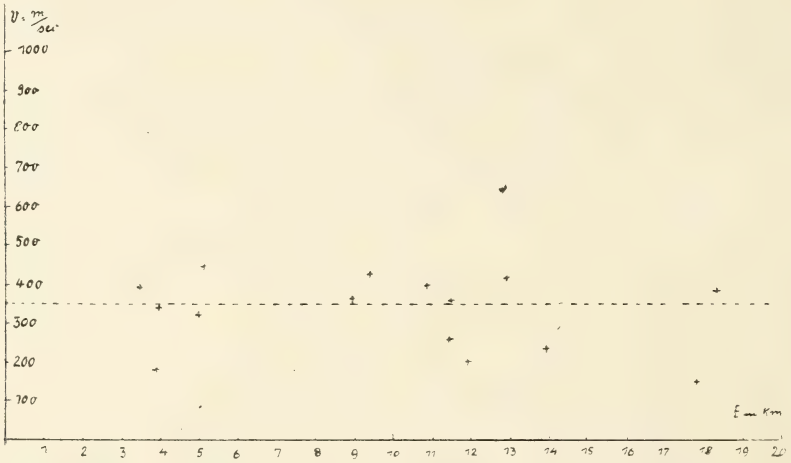
Nach WOLFF erhielt man bei der Sprengung von 1500 kg Granatfüllung folgende Geschwindigkeiten:

Entfernung . . . m	10	100	250
Geschwindigkeit m	857,8	350,7	343,2

und nach MÜLLER bei der Sprengung von 1500 kg Gelatinedynamit in 50 m Entfernung $v = 800$ m/sec, in 800 m Entfernung sogar noch eine Fortpflanzungsgeschwindigkeit, die größer als die normale war. Auch vom theoretischen Standpunkt aus ist diese Erscheinung mehrfach untersucht. Schon MACH gibt an: „Es widerspricht nicht der Theorie, anzunehmen, daß die Schallgeschwindigkeit mit der Heftigkeit der Impulse zunimmt. Für sehr kleine Schwingungen ist allerdings die Schallgeschwindigkeit von der Schwingungsweite unabhängig, dies gilt aber nicht mehr für Schwingungen von endlicher Weite, wie RIEMANN dies . . . . nachgewiesen hat" [14, p. 127]. Neuerdings hat RÜDENBERG [17] eine theoretische Darstellung der Verhältnisse unternommen. Aus seiner Arbeit geht hervor, daß die Geschwindigkeit von Verdichtungswellen nur dann gleich der von normalen Schallwellen ist, wenn die Amplituden sehr gering sind. Auf die physikalischen Bedingungen solcher Verdichtungswellen einzugehen, die

RÜDENBERG näher erörtert, liegt nicht in unserer Absicht. Wir entnehmen seiner Arbeit die Feststellung, daß er Werte bis 1000 m/sec für durchaus annehmbar hält, „ob jedoch Werte mit zehnfacher Schallgeschwindigkeit noch zahlenmäßig richtig sind“ (und solche nimmt DÖRR gerade an) „kann nicht mit Sicherheit behauptet werden“.

Die Messungen von WOLFF und MÜLLER beziehen sich auf Sprengungen, die an Intensität hinter denen von Wiener-Neustadt und Rothenstein weit zurückstehen, und da bei jenen in 250 bis 800 m normale Schallgeschwindigkeit beobachtet ist, wird man bei diesen Fällen diese Grenze erheblich weiter vom Herde vermuten müssen. Die Messung von Herrn stud. M. (Königsberg, Nr. 32), die bei mehrfacher Beobachtung in 5,2 km Entfernung $v = 433$ m/sec ergibt,



Figur 1. Die Schallgeschwindigkeit im Bereiche von 0 bis 20 km Entfernung.

scheint dafür zu sprechen. Nach der Darstellung von WOLFF gibt das Diagramm aus den Werten der Entfernungen *(E)* und der Geschwindigkeiten *(v)* annähernd eine Hyperbel. Nehmen wir den Punkt $E = 5{,}2$ km und $v = 433$ m/sec als Hyperbelpunkt an, dann würden wir aber in 20 km noch nicht normale Geschwindigkeit haben, wenngleich die Differenz gegen diese schon annähernd im Bereiche der mittleren Fehler der Beobachtungen zu liegen käme. Die folgende graphische Darstellung zeigt aber, daß die Beobachtungen sich recht gleichmäßig um den errechneten normalen Wert für v, den meteorologischen Wert, gruppieren. Es besteht keine deutliche Tendenz der v-Werte, mit wachsendem E abzunehmen. Nur eine Beobachtung, die bisher nicht berücksichtigt wurde, fällt hierbei besonders auf, die

aus Cummerau in 1—2 km Entfernung[1]). Bei der Berechnung des Mittelwertes konnte sie nicht in Betracht gezogen werden, weil die Angabe „1—2 sec" bei einer Entfernung von nur etwa 1,5 km zu große Fehlermöglichkeit in sich trägt, um mit einiger Sicherheit in die Rechnung eingeführt zu werden. Es ist jedoch möglich, daß durch diese Beobachtung in der genannten geringen Entfernung ein starkes Ansteigen der Schallgeschwindigkeit angedeutet wird.

Aus dem vorliegenden Beobachtungsmaterial ergibt sich demnach folgendes Resultat:

1. In nächster Nähe des Herdes (1—2 km) kann eine wesentlich erhöhte Schallgeschwindigkeit beobachtet sein;
2. in der mittleren Entfernung des Meßbereiches von etwa 4—20 km ist die Schallgeschwindigkeit bereits als normal anzunehmen.

Wir waren demnach berechtigt, aus den einzelnen Werten für v das Mittel zu errechnen. Das Resultat 350 ± 22 m/sec zeigt für die zufälligen, von Laien gemachten Beobachtungen eine hinreichend genügende Übereinstimmung mit dem nach der Näherungsformel

$$v = 331{,}6 \sqrt{1 + 0{,}004\, t} \quad [18]$$

für $t = 20^0$ errechneten meteorologischen Wert $v = 345$ m/sec.

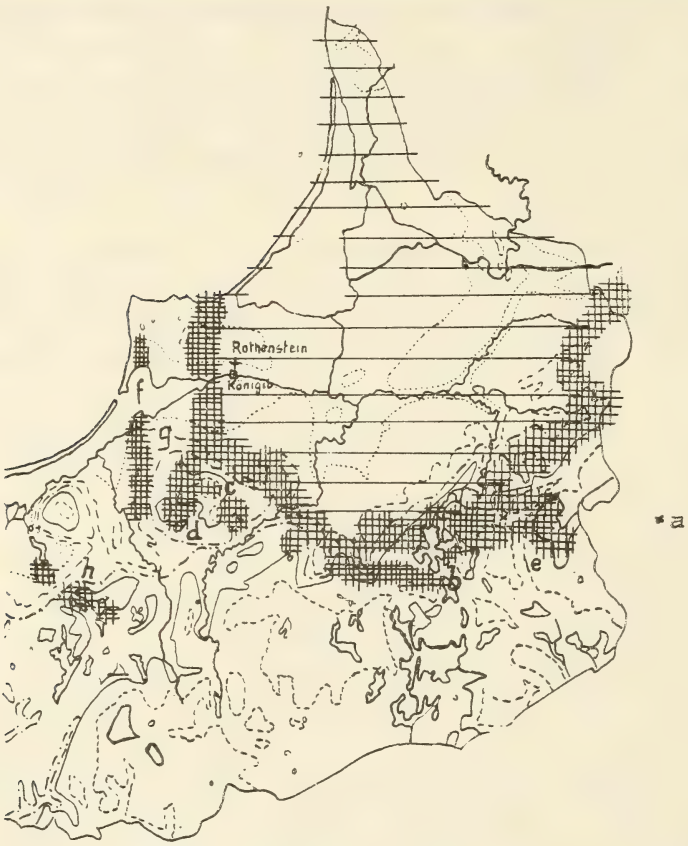
2. Das Gebiet der Hörbarkeit.

Das Gebiet der Hörbarkeit des Schalles ist, wie die schraffierte Fläche auf der aus den Vorarbeiten von Herrn Dr. H. Reich entstandenen Karte (s. Fig. 2) zeigt, annähernd geschlossen. Von einer Eintragung der Orte, in denen nichts wahrgenommen wurde, in die vorliegende Reproduktion der im Maßstab 1:300000 angefertigten Originalkarte konnte abgesehen werden, da in dem gesamten nicht schraffierten Gebiete östlich des Weichsellandes bis zur Süd- und Ostgrenze die Orte mit negativen Meldungen derartig dicht liegen, daß Lücken nicht auftreten.

Die ungefähre Grenze des Hörbarkeitsgebites verläuft von der samländischen Küste östlich von Neukuhren in südlicher Richtung, dem Alkgebirge entlang zur Nordostecke des Frischen Haffes, von hier aus zuerst in südlicher, dann in südöstlicher und östlicher Richtung, etwa in der Linie von den Erhebungen des Stablacks zum südlichen Ufer des Mauersees, um sich in der Gegend der Seesker Höhen bei Goldap wieder nach Norden zu wenden und läuft dann anscheinend bis zur

[1]) Bei der Reproduktion des Diagramms (Figur 1) ist diese Beobachtung nicht wiedergegeben.

Memel mit der ostpreußischen Grenze zusammen. Im Nordosten greift das Hörbarkeitsgebiet nördlich des Memellandes auf das angrenzende Litauen über und bleibt nach Norden und Nordwesten hin gegen die Ostsee offen. Die Abstände der so bezeichneten Linie vom Explosionsherde betragen demnach nach Westen etwa 16 km, nach Südosten 140 km, nach Osten 140 km, nach Norden hin werden diese Entfernungen in der Richtung Königsberg—Memel noch überschritten.



Figur 2. Das Gebiet der Hörbarkeit.

Höhenlinien nach der Karte von Jentzsch, in m:

..... 30 m; — — — 63 m; — · — · — 95 m; ——— 125 m; - - - - 157 m; ——— 220 m

Es ist natürlich, daß der Übergang vom Gebiet der Hörbarkeit zu dem des Schweigens kein krasser ist. Noch jenseits der eben bezeichneten Linie liegen einzelne verstreute Ortschaften mit positiven Berichten, wie auch innerhalb des geschlossenen positiven Gebietes hier und dort Orte mit negativen Meldungen vorkommen. Auffällig sind mehrere große Bezirke, wo vorspringende positive und negative

Regionen mit einander wechseln. Südwestlich von Goldap liegt zu beiden Seiten des Goldapflusses ein solches entschieden negatives Gebiet mit den Orten Gr. Rosinsko, Skötschen, Lissen, Sapallen, Benkheim (auf der Karte mit „a" bezeichnet). Ein zweites negatives Gebiet zieht sich vom Südende des Mauersees nach Westen bis nördlich von Rastenburg hin und umfaßt, bei Lötzen an das große äußere negative Gebiet anschließend, die Ortschaften Faulhöden, Pierkunowen, Kamionken, Rosengarten, Salzbach, Wehlack, Godocken, Gr. Blaustein, Jeesau (b). Nördlich des Stablacks liegen die Orte Pilzen, Orschen, Rositten, Tuppelkeim in einer solchen Zone, die sich bei Bartenstein an das äußere negative Gebiet anschließt (c). An der Richtigkeit der negativen Meldungen kann hier nicht gezweifelt werden, da nach dem Bericht von Herrn Professor K., Königsberg, ein Herr in Pilzen telephonisch auf die Explosionen aufmerksam gemacht wurde, von ihnen aber nichts wahrnehmen konnte. Ebenso wurde nach einer mündlichen Mitteilung von Herrn cand. agr. S. in Borken bei Bartenstein vergeblich auf ein Anzeichen der Explosionen geachtet.

Andrerseits greift die Hörbarkeitszone mit deutlich vorgeschobenen Zipfeln in das negative Gebiet hinein, wobei der ursächliche Zusammenhang mit der Topographie des Geländes in einigen Fällen deutlich zu erkennen ist. Schon DE QUERVAIN [8] und DÖRR haben feststellen können, daß aus höher gelegenen Gebieten innerhalb der Zone des Schweigens Hörbarkeit gemeldet wurde. Wenngleich in unserem Falle Höhenunterschiede, wie sie dort vorlagen, nicht vorkommen, so haben solche von 200—300 m schon genügt, um diese Erscheinung zum Ausdruck zu bringen. Die Höhe des Stablacks tritt besonders mit ihrem Westhang inmitten negativen Gebietes als positive Halbinsel hervor (d); dann bilden die Seesker Höhen bei Goldap einen ebenso deutlich erkennbaren Vorsprung nach Südosten hin (e). Auf der dem Explosionsherde abgekehrten Seite der Erhebungen ist dagegen im allgemeinen nichts bemerkt worden; südlich der Haupthöhen des Stablacks und östlich der Seesker Höhen springt die Grenze der Hörbarkeit wieder merkbar zurück. Diese Erscheinung wird auf die Schirmwirkung der Höhen zurückzuführen sein, die in dem durch die Höhen verdeckten Gelände Schattenzonen entstehen läßt. Einzelnen Beobachtern ist diese Verteilung der Hörbarkeit nicht entgangen, sie berichten, daß sie auf Höhen die Explosionen besser hören konnten.

In ihren großen Zügen ist die Gestalt des geschlossenen Hörbarkeitsgebietes natürlich auf die meteorologischen Verhältnisse des 10. April 1920 zurückzuführen. Bei der gesamten Lage des Gebiets ist vor allem das nahe Heranrücken des negativen Gebiets von Westen her bis auf

etwa 16 km an den Explosionsherd auffällig, zumal nach Norden und Nordosten 140 km überschritten werden. Die Schallstrahlen sind nach Südwest sehr bald vom Erdboden gehoben worden. Wenngleich eine eingehende Diskussion der meteorologischen Verhältnisse nicht stattfinden soll, diese vielmehr einer späteren Bearbeitung vorbehalten bleiben sollen, mögen hier wenigstens die meteorologischen Höhenbeobachtungen vom 10. April 1920 mitgeteilt werden, die mir durch die Landeswetterwarte Königsberg freundlichst zur Verfügung gestellt wurden:

$5^1/_2{}^h$ a. m.

Aufstiegwerte			Abschlagwerte			
Höhe	Temp.	Windst. m./sec.	Höhe	Temp.	Windst. m./sec.	
Boden	10,9°	SzO 2—4	Boden	13,1°	SzO 2—4	
300	13,9	SSW 6	200	10,2	SSW 6	
500	11,8	SzW 5	500	11,2	SSW 6	
1000	7,7	SSW 4	1000	8,4	SSW 6	
1500	4,2	SSW 4	1500	4,2	SSW 5	$7^1/_2{}^h$ a.
1700	1,5	SSW 4	—	—	—	

Danach haben wir bei 200—300 m Höhe eine Inversion, die das Bild natürlich kompliziert. Dazu ist der Wind an jenem Tage durchaus nicht von gleichmäßiger Stärke gewesen, hatte vielmehr einen recht böigen Charakter, der mit dem starken Gradienten eine bedeutende Beeinflussung des Schallweges mit sich bringen muß. Die weite Ausdehnung nach Nordosten und der schnelle Abbruch der Hörbarkeit nach Südwesten müssen auf den starken Wind einerseits, auf Wind- und Temperatureinfluß andrerseits zurückgeführt werden [19]. Auffallend ist ein Hörbarkeitsgebiet, das sich von Eisenberg, Kreis Heiligenbeil nach Balga am Frischen Haff als schmaler Streifen hinzieht und jenseits des Haffes bei Fischhausen und Gaffken seine Fortsetzung findet [f]. Durch orographische Verhältnisse kann diese Zone nicht bedingt sein, da sie sich durch nichts von den benachbarten Gebieten unterscheidet. Ich verweise hier auf die Worte von R. Emden [20]: „Der ganze Vorgang der Schallausbreitung, oft in der Bildung neuer, überraschend gelegener Gebiete der Hörbarkeit in Erscheinung tretend, ist bedingt durch den augenblicklichen Aufbau der Atmosphäre und ebenso mannigfaltig und wechselnd wie dieser". Haben wir vorher das Entstehen des nahen Gebietes des Schweigens auf das Heben der Schallstrahlen durch Temperaturabnahme mit der Höhe und Gegenwind zurückzuführen, so erklären wir das Auftreten

des genannten Streifens mit positiven Meldungen durch die tiefliegende Inversion. Dieser Streifen nähert sich dem geschlossenen Hörbarkeitsgebiete bis auf 5 km, ist von diesem aber durch eine Zone entschieden negativer Meldungen aus Engelswalde, Peterswalde, Neu-Hasselberg, Bönkenwalde, Hasselpusch, Hermsdorf (g) usw. getrennt und hat nach südlicher Richtung hin, woher mehrere unentschiedene Berichte vorliegen, möglicherweise noch etwas größere Ausdehnung. Im nördlichen Teil des Gebiets sind Schall und Luftdruck zum Teil von ganz erheblicher Stärke gewesen. Die nach Norden hin sich verbreiternde negative Zwischenzone auf Unaufmerksamkeit zurückzuführen, geht nicht an. In mehreren Fällen haben wir aus Gebieten Meldungen, nach welchen die Beobachter die Sprengwolke oder sogar den Feuerschein der Explosionen gesehen haben; es sind dieses die Meldungen aus Wolitta, Cumehnen, Pojerstieten und eine persönliche Mitteilung des Assistenten der Sternwarte, Herrn D., aus Powayen. In Pokarben bei Braunsberg wurde trotz telephonischer Mitteilung von der Explosion nichts bemerkt. In dem nördlich des Haffs gelegenen Teile mag auch hier und dort durch die Höhen des Galtgarben die Hörbarkeit vermindert worden sein; westlich von ihnen liegt nur eine äußerst fraglich erscheinende positive Meldung aus Gr. Ladtkeim vor.

In einiger Entfernung liegen außerhalb des geschlossenen Hörbarkeitsgebietes einzelne positive Berichte vor. Ob nun in diesen Orten die mitgeteilten Wahrnehmungen überall auf die Explosionen zurückzuführen sind, ist sehr zu bezweifeln, da nach den vorliegenden Berichten Schießübungen der Artillerie, Stubbensprengungen in den Wäldern und Steinsprengungen in jenen Tagen recht häufig vorkamen und leicht die Hörbarkeit der Rothensteiner Explosion vorgetäuscht haben können. Andererseits weisen einige Berichterstatter mit Recht darauf hin, daß durch häufige Sprengungen usw. die Bewohner der umliegenden Ortschaften an derartige Erscheinungen so sehr gewöhnt sind, daß sie die Schallwirkung der Explosion leicht überhört haben können. Diesen vereinzelten Meldungen wird also großer Wert nicht beizulegen sein.

Westlich von Mohrungen tritt in etwa 100 m Höhe eine kleine Zone (h) auf, bei der in 100 km Entfernung südsüdwestlich von Rothenstein der Explosionsschall mit einiger Sicherheit festzustellen ist, wie die Berichte aus Rollnau, Hagenau, Freiwalde und Gr. Wilmsdorf ergeben. Diesem Gebiet benachbart liegt im Südosten von Mohrungen ein Ort mit positivem Berichte (Paradies) und es ist anzunehmen, daß die Lücke zwischen beiden durch örtliche, dämpfende Einflüsse,

z. B. den des dort liegenden Waldes bedingt wird. Eine kleine positive Insel um Pr. Holland ist sehr unsicher, die vereinzelten positiven Berichte aus Steegen und Sommerfeld sind offenbar ganz ohne Bedeutung, da Zeitangabe und in einem Falle Datum sogar unsicher sind; auch eine positive Meldung vom Südufer des Drausensees ist mit Vorsicht aufzunehmen. Für den Beginn einer größeren Zone abnormer Hörbarkeit können diese Berichte nicht sprechen, da von weiter südwestlich gelegenen Orten nur negative Meldungen eingelaufen sind. Im Südosten der Provinz wollen Berichterstatter in Ganthen, Kreis Sensburg, in Konopken, Kreis Johannisburg, und in einzelnen Orten des Kreises Lyck den Schall gehört haben; doch sind diese Meldungen durchweg so unbestimmt gehalten, daß auf ihnen eine Entscheidung über tatsächliche oder auch nur wahrscheinliche Hörbarkeit nicht beruhen kann.

Nun ist bekanntlich bei Explosionen vielfach beobachtet worden, daß außer dem geschlossenen, normalen Hörbarkeitsgebiete in größeren Entfernungen, vom Herde durch eine Zone des Schweigens getrennt, ein abnormes oder äußeres Hörbarkeitsgebiet auftritt. Die oben genannten Einzelbeobachtungen sind, wie bemerkt, zu unsicher, als daß sie als Vorposten eines solchen Gebiets gelten könnten. Nach den Erfahrungen können wir eine solche Zone in 100—300 km Enfernung vom Herde erwarten. Es ist außerordentlich zu bedauern, daß in unserem Falle ein Aufschluß hierüber nicht zu erhalten war. Nachfragen im Weichselgebiet blieben ohne positiven Bescheid. Ein Übergreifen des Hörbarkeitsgebiets auf das angrenzende Litauen steht, wie die Karte zeigt, außer Zweifel. Das litauische Kultusministerium hat auf unsere Bitte hin die Fragebogen in die jenseitigen Grenzbezirke versandt. Der Erfolg war jedoch völlig negativ; wohl infolge der in Litauen damals herrschenden Kämpfe hatte man die Fernwirkungen der Explosion nicht bemerkt. Es kommt noch hinzu, daß zwischen der Katastrophe und der Versendung dieser Nachfragen mehrere Monate vergangen waren, eine Zeitspanne, die nachträgliche Ermittelungen von vornherein ziemlich aussichtslos erscheinen ließ.

3. Die mechanischen Wirkungen der Lufterschütterung.

Die mechanischen Wirkungen des Luftstoßes sind nach der Mehrzahl der Berichte von ganz bedeutender Stärke gewesen. Eine Vorstellung von der Intensität der Sprengungen erhält man, wenn man sich vergegenwärtigt, daß an der Explosionsstelle Trichter von 8 m Tiefe und 50 m Durchmesser in die Erde gerissen wurden.

Die Barogramme geben folgende Maximalausschläge:

Ort	Entf.	Druckerhöhung	Druckverminderung
Fliegerhorst Devau . .	2 km	> 10 mm	5 mm
Physik. Laboratorium .	4,4 km	6 mm	4,8 mm
Sternwarte	5,2 km	2,5 mm	1 mm
Wetterw. Koggenstraße	5 km	7 mm	1,8 mm
Ostbahnhof	6 km	5,6 mm	2,2 mm

Aus der Provinz liegen Barogramme vor aus Gumbinnen (110 km Entfernung), Memel (115 km) und Marggrabowa (150 km); sie zeigen aber nicht die geringsten Spuren von Bewegungen, die mit Luftdruckschwankungen oder mit mechanischen Erschütterungen des Instruments infolge der Explosion in Verbindung gebracht werden können. Trotzdem ist es sicher, daß in Gumbinnen und Memel noch erhebliche Erschütterungen durch Luftdruck hervorgerufen sind. W. Schmidt [21] hat experimentell festgestellt, daß gewöhnliche Aneroidbarographen zum Aufzeichnen rascher Luftdruckschwankungen sehr ungeeignet sind; sie geben im allgemeinen nur $^1/_5$ bis $^1/_{20}$, selbst gute Instrumente nur $^1/_2$ des tatsächlichen, durch Variometer indizierten Ausschlages an; weniger gute Instrumente bleiben sogar völlig in Ruhe. Wir müssen also annehmen, daß die von den Königsberger Barographen registrierten Druckschwankungen die tatsächlichen bei weitem nicht erreicht haben. Die Angaben einzelner Beobachter, und zwar aus Grünlinde bei Wehlau und Weitzdorf, daß ihre Barometer keine Bewegungen anzeigten, sind belanglos. In einem Falle, aus Elkinehlen, Kreis Darkehmen, wird gemeldet, daß dort ein Aneroidbarometer bei der Erschütterung doppelseitigen Ausschlag zeigte (85 km Entfernung, Bericht aus Jodlauken, Kreis Insterburg).

Aus Königsberg liegt eine Menge von Schilderungen starker, meist stoßweiser Erschütterungen von Gebäuden vor, durch die Bewegungen von Möbeln, Pendeln und Herabstürzen von Lampen, Bildern usw., Umkippen von selbst schweren Gegenständen verursacht wurden. In der Oberstadt sind vielfach sehr schwere Beschädigungen an Dächern durch Abheben der Bedeckung vorgekommen. Vielfach war der Luftdruck so stark, daß bei den Öfen der

Staub durch die Fugen geblasen wurde, an einer Stelle wurde durch ihn sogar eine Gasflamme gelöscht. Selbst in Entfernungen über 100 km sind ähnliche Wirkungen aufgetreten. Aus der Fülle der Beobachtungen seien nur einige mitgeteilt. Nach dem Bericht aus Wolittnick, Kreis Heiligenbeil, haben „Fischer auf dem Haff . . . die Erschütterung ganz genau gemerkt. Der Kahn hat in der Zeit sonderbare Schwankungen gemacht." Das gleiche ist auf einem Segler auf dem Memelstrom bei Sokaiten, 112 km entfernt, beobachtet worden. Aus Perwelk (82 km) und Preil (78 km) auf der Kurischen Nehrung wird gemeldet, daß dort das Feuer zur Ofentüre hinausgeweht wurde. Meldungen über Bruch von Fensterscheiben liegen aus Entfernungen bis über 100 km vor, und zwar aus Schwarzort, Hermannlöhlen bei Heydekrug, Tilsit, Argeningken bei Tilsit, Insterburg und Schilleningken, Kreis Stallupönen (130 km!). Wie es auch Dörr schon anführt, ist Moorboden durch den Luftdruck besonders stark bewegt worden. Meldungen hierüber sind eingegangen aus Karmohnen, Kreis Gumbinnen, Bruißen, Kreis Pillkallen, Schenkendorf und Franzrode, Kreis Labiau. Aus Entfernungen bis 100 km ist gemeldet worden, daß schwere Gegenstände durch die Erschütterung bewegt wurden; es zeigen sich hierbei Erscheinungen, die den Wirkungen von Erdbebenstößen so sehr gleichen, daß die Beobachter vielfach Erdbeben angenommen haben. Es geht jedoch nicht an, diese Bewegungen auf die Bodenwelle zurückzuführen, denn

1. kommen sie nur in dem durch die meteorologischen Verhältnisse bedingten und vorher festgestellten Hörbarkeitsgebiete vor;

2. zeigen die Angaben einer Reihe von Beobachtern aus der Zone des Schweigens, daß sie in ihren Orten die Rothensteiner Explosion vom Jahre 1916 trotz der geringeren Stärke derselben deutlich gehört haben, wobei z. T. auch mechanische Wirkungen beobachtet werden konnten. Die Ursache dieser unterschiedlichen Verteilung der Wirkungen liegt vor allem in der damals fast entgegengesetzten Windrichtung. Es liegen solche Meldungen vor aus Follendorf, Wolittnick, Deutsch Thierau, Kreis Heiligenbeil und Hanshagen, Kreis Pr. Eylau. Eine Zahl von Beobachtern aus dem südwestlichen und südlichen Hörbarkeitsgebiete gibt in Übereinstimmung hiermit an, daß die Explosion vom August 1916 dort wesentlich stärker wahrgenommen wurde, so die in Juditten, Adl. Neuendorf, Kreis Königsberg, Margen, Kreis Fischhausen,

Mühlhausen, Grünwalde, Park, Johnken, Kreis Pr. Eylau und Pr. Eylau.

3. Letzten Endes kommen in so großen Entfernungen, wie sie bei den erwähnten Beobachtungen vorliegen, makroseismische Wirkungen der elastischen Bodenwelle nicht mehr in Betracht, wie später noch gezeigt werden wird.

An dieser Stelle mag die Frage aufgeworfen werden, ob und inwieweit der Luftdruck imstande ist, Bodenbewegungen zu bewirken. Die Seismogramme von Explosionen zeigen beim Eintreffen des Luftstoßes scharfe Ausschläge. In den beigegebenen Diagrammen von der Explosion in Wiener-Neustadt im Jahre 1917, der Explosion in Rothenstein vom 15. April 1921 und dem von Omori wiedergegebenen Diagramm der Asama-Yama-Explosion [13] sind sie deutlich zu erkennen (s. Figur 5a bis 10). Auch in den Wiener Diagrammen vom 7. Juni 1912 treten sie auf, wo Dörr sie anscheinend als Auswirkung der elastischen Bodenwelle ausgelegt hat (s. S. 16). Die Tatsache, daß besonders die Vertikalkomponente größere und harte Bewegungen zeigt, während bei den Horizontalkomponenten sich für einen Augenblick nur feinere Vibrationen häufen, spricht dafür, daß die Kompressionswelle in der Luft imstande ist, die Oberflächenschicht der Erde schlagartig zu erschüttern, was in der Vertikalkomponente natürlich am stärksten zum Ausdruck kommen muß. Omori sagt [13, S. 51] hierzu: „the sudden pressure change caused ... the vibrations of the ground occuring at the arrival of the air disturbances." Auch de Quervain hält eine solche Wirkung des Luftdrucks für möglich [8]. Hennig berichtet nach K. Mack von „nicht ganz seltenen, aber unbedeutenden Ausnahmefällen ..., in denen die in der Luft eintretende Explosion eines Meteors eine erdbebenartige Erschütterung des Bodens in gewissem Umkreise zur Folge hat. Beispielsweise am 26. Januar 1906 bei dem Fall von Nagold und Haiterbach in Württemberg, der besonders in Weil im Dorf als Beben empfunden wurde und auch das Hohenheimer Seismometer in Tätigkeit setzte". Andrerseits liegen aber Berichte über Meteoritenfälle vor, bei denen zwar auch erdbebenartige Erschütterungen gemeldet wurden, von denen aber der Nachweis von Einwirkungen auf Seismographen nicht geführt werden kann, wo solche Wirkungen sogar tatsächlich ausgeblieben sind. Immerhin zeigen die oben genannten Registrierungen, sowie die zahlreichen Beobachtungen über die Schwingungen des Moorbodens unter dem Einfluß des Luftstoßes, daß die Luftdruckwelle Bodenbewegungen, besonders in der Vertikalen, hervorrufen kann.

Die Bodenerschütterung.

Die bisherigen einschlägigen Arbeiten.

Neben der durch die Luft fortgepflanzten Stoßwelle muß die Explosion auch im Boden eine Welle erregen, die bei genügender Intensität als Bodenstoß empfunden wird. Dem ungeübten Beobachter wird es nur schwer gelingen, die Wirkungen der Luft- und Bodenstöße auseinander zu halten, und es ist damit zu rechnen, daß Beobachter melden, sie hätten einen Bodenstoß gespürt, wenngleich diese Empfindung lediglich durch den Luftstoß hervorgerufen wurde. Im allgemeinen wird die Bodenwelle sogar unbeobachtet bleiben, da der Luftstoß, wie die Erfahrungen, vor allem von Mintrop, zeigen, die Wirkung der Bodenbewegung durch seine wesentlich größere Intensität verdeckt. In günstigen Fällen, d. h. wenn bei jeder beobachteten Detonation mehrere Stöße wahrgenommen wurden, wird die zeitliche Angabe über deren Folge Aufschluß geben können, welchem von den beiden Stößen die Beobachtung zugeschrieben werden muß. Die Schwierigkeiten, die eine Benutzung der Zeitdifferenzen mit sich bringt, sind schon früher erwähnt worden; sie werden eine sehr vorsichtige Behandlung der Frage notwendig machen.

Die Frage nach der Existenz fühlbarer Bodenbewegungen ist bei den bisher ausführlicher behandelten großen Explosionen nicht näher besprochen worden. v. d. Borne gibt von den Explosionen von Förde und Witten-Annen an, daß die Seismographen im Göttinger geophysikalischen Institut, 160 km entfernt, keine Stöße registriert haben, daß selbst in 12 km Entfernung stationierte bergmännische magnetische Instrumente in Ruhe blieben, trotzdem durch den Luftdruck unter Tage noch Lampen gelöscht wurden [7]. Er schließt daraus, daß erdbebenartige Erschütterungen nicht aufgetreten sind.

Mikroseismische Bodenbewegungen sind nun bei Explosionen schon oft und selbst bei weit größeren Entfernungen registriert worden, und zwar werden diese Entfernungen mit der Intensität der Explosion wachsen, da bei größerer Intensität der Sprengung die Bodenbewegung erstens größere Amplituden annimmt und zweitens tiefer in die Erdrinde eindringen wird und dabei die festeren, besser leitenden Schichten der Erdrinde zum Träger der Bewegungen werden.

Betrachten wir daher zuerst die Frage nach der Ausbreitung in die Tiefe. Es ist mehrfach darauf hingewiesen worden, daß Erschütterungen an der Erdoberfläche sich nicht weit in die tieferen Schichten der Erdrinde hinein fortpflanzen. S. Günther [24, S. 445] teilt mit, daß nach Palmer die Erschütterung des Bodens beim Fahren

eines schweren Güterzuges weithin fühlbar sind, „sich aber schon in 1 m Tiefe selbst mit fein registrierenden Apparaten nicht mehr erkennen lassen". O. Hecker [1, S. 103] beobachtet bei der Aufzeichnung von Bodenbewegungen bei der Sprengung von 1500 kg Dynamit, daß von 300 m Entfernung ab die Hauptwellen zerfallen. Er führt diese Erscheinung auf „Inhomogenitäten in der leitenden oberen Erdschicht", einen Graben, zurück und erblickt darin einen Beweis dafür, „daß sich bei Explosionen die longitudinale Erschütterungswelle nur bis in geringe Tiefen hinein erstreckt, da sich sonst die Hauptwellen durch Beugung, Interferenz usw. nicht so sehr verändert haben würde". Eine ganz andere Auffassung vertritt Belar [25]. Die Seismographen-Aufzeichnungen von der Pulverturmexplosion auf dem Laibacher Feld am 27. Juni 1906 zeigten Stoßgruppenreihen, die nach Belar dadurch entstehen, daß die elastischen Wellen, welche von der Erdoberfläche ausgehend sich in tiefere Schichten fortgepflanzt haben, aus verschiedenen Tiefen wieder zurückgeworfen wurden. L. Mintrop [5] hat experimentell festgestellt, daß die durch eine Großgasmaschine von 1200 PS. erregten Bodenschwingungen noch 400 m unter Tage erkennbar sind. Wenn es sich hier auch um den besonderen Fall der erzwungenen Schwingungen handelt, die den Erdmassen durch rhythmische Impulse mitgeteilt werden, stehen sie doch zu der Angabe Palmers in krassem Widerspruch, der zum Teil wohl auf die bei weitem nicht so empfindlichen Apparate zurückzuführen sein wird, die Palmer bei seinen Untersuchungen zur Verfügung standen.

Die Erfahrung über die Bewegungen tieferer Erdschichten lehrt uns, daß auf der Erdoberfläche gefühlte Beben, also Bewegungen in unmittelbarer Herdnähe, sich in Bergwerken oft oder zumeist gar nicht bemerkbar machen [28, S. 75]. So wird in dem Berichte von Rethly [26] ausdrücklich hervorgehoben, daß ein Beben „sogar in der Grube" wahrgenommen wurde. Nach Messungen von Milne [27] betrugen am Boden einer 3 m tiefen Grube bei einem schweren Beben die Amplitude $^1/_{34}$, die maximale Geschwindigkeit $^1/_{52}$, die maximale Beschleunigung $^1/_{82}$ der entsprechenden Oberflächenwerte. Die Unterschiede bei kleineren Erdbeben sind nach Omori und Sekiya [27] gering und nicht mehr von praktiseher Bedeutung. Wenn nun nach S. Günther [24, S. 445] Bodenstöße in Bergwerken hier und dort stärker gespürt wurden, als über Tage, so muß der Grund hierfür in ganz lokalen Ursachen, der Lage zum Herd und der Beschaffenheit des Gesteinsmaterials gesucht werden. Abgesehen von den obersten, lockeren Erdschichten, deren Bewegung Wiechert mit dem Schütteln einer zähen Masse in einer Schale vergleicht [3, S. 467], wird der festere

Untergrund, zumal bei mikroseismischen Erschütterungen mit der gleichen Stärke bewegt wie die höheren Schichten, wie es die Registrierungen im Bergwerk Claustal ergeben.[1])

Bei oberflächlich gelegenen Bewegungszentren, wie sie bei Explosionen vorliegen, müssen natürlich erhebliche Intensitätsunterschiede in der Vertikalen auftreten. Die Berücksichtigung der Beobachtungen von MINTROP zwingt jedoch zu der Annahme, daß bei so gewaltigen Erschütterungen, wie sie durch Explosionskatastrophen erzeugt werden, die Wellen auch in größere Tiefen eindringen, da sonst die Bodenbewegungen auf der Oberfläche nicht eine so weite Ausbreitung haben könnten, wie sie in den folgenden Fällen nachweisbar ist. Von der bereits erwähnten kleinen Sprengung gelegentlich der Aufräumungsarbeiten auf dem Trümmerfelde von Rothenstein am 15. April 1921 gaben die beiden WIECHERT'schen Seismographen in Gr. Raum in 10 km Entfernung sehr deutliche Aufzeichnungen von Bodenbewegungen (s. Fig. 8—10). Die Explosion von Wiener-Neustadt am 7. Juni 1912 wurde in Wien, also in 45 km Entfernung registriert (s. Fig. 7), die vom 17. Juni 1917 in Wien [29a] und sogar in Graz, also in 100 km [29b] (vgl. Fig. 5a, 5b und 6). DE QUERVAIN teilt mit, daß die Explosion von Vergiate am 26. November 1920 in Chur (140 km) und Zürich (180 km), sogar in Ravensburg (240 km) und Hohenheim (>320 km) zur Aufzeichnung gelangte [9], weiter ist die jüngste große Explosion von Oppau bei Ludwigshafen, soweit mir bisher bekannt wurde, noch in Göttingen (260 km) und München (300 km), dann eine Explosion in Besançon noch in 600 km Entfernung in Göttingen registriert [30, S. 154].

Über die Ausbreitung makroseismischer Bodenbewegung bei Sprengungen äußert sich O. HECKER [1]. Er findet, daß bei der Sprengung von 1500 kg Dynamit in Entfernungen über 140 m die Bodenbewegung zu starken Zerstörungen nicht mehr ausreicht, da die doppelten Amplituden dort geringer als 2,84 mm sind. Es müssen aber die Beschleunigungen als Maß für die Wirkungsstärke von Beben herangezogen werden [27, S. 157]. In dem von O. HECKER betrachteten Falle geben diese aber Werte, die zu anderem Resultat führen. Die folgende Tabelle gibt eine Gegenüberstellung der von HECKER angegebenen Amplituden mit den aus ihnen errechneten Beschleunigungen unter Zugrundelegung der nach der Reproduktion der Diagramme in

[1]) Den Hinweis auf diese Tatsache, sowie auf die in gleicher Richtung gehende Auffassung BENNDORFS verdanke ich einer freundlichen Mitteilung von Herrn Geheimrat WIECHERT in Göttnigen.

der angeführten Arbeit ausgemessenen Schwingungsperioden nach der Formel:

$$dg = \frac{4\pi^2}{T^2}\ a$$

Station	Entfernung m	Amplituden in mm	Periode sec	Beschleunigung mm/sec²
2	140	1,42	0,28	827
3	210	1,25	0,29	585
4	280	0,89	—	—
5	350	0,54	0,25	340
6	420	0,58	0,25	370
7	490	0,38	(0,10)	—
8	560	0,37	(0,07)	—
9	630	0,32	0,17	436

Vergleichen wir diese Werte der Beschleunigungen mit der Sieberg'schen Skala [12], dann finden wir, daß noch in 630 m Entfernung die Bodenbewegung der Bebenstärke 8 entspricht, in nächster Nähe des Herdes, bei Station 2, sogar Stärke 9 vorkommt. Die Fühlbarkeit der Bodenbewegung wird also noch in weit größeren Entfernungen anzunehmen sein. Für die maximale Bodenbewegung in Wien gelegentlich der Explosion vom 17. Juni 1917 ergibt sich nach dem Seismogramm in der Vertikalkomponente $a = 12\ \mu$, demnach bei $T = 1{,}5$ sec die Beschleunigung $dg = 0{,}21$ mm/sec². Die Erschütterungsstärke lag also weit unter der Grenze der allgemeinen Fühlbarkeit, die nach Hobbs-Ruska 17 mm/sec² |27| beträgt, erreichte auch nicht einmal den Grad der „sehr leichten" Beben der Sieberg'schen Skala, bei denen $dg > 2{,}6$ mm/sec² ist.

Die Bodenerschütterungen bei der Rothensteiner Explosion.

Diese Werte zeigen, daß in der nächsten Nähe des Explosionsherdes auch makroseismische Bodenbewegungen zu erwarten sind, daß diese aber sehr schnell abnehmen. Registrierungen, die eine Berechnung der Intensität der Bodenbewegungen ermöglicht hätten, liegen von der Rothensteiner Explosion nicht vor. Die Station Gr. Raum war außer Betrieb, die nächstgelegene, Breslau, desgleichen, und eine Umfrage bei den anderen Stationen ergab[1]), daß nirgends die Spur

[1]) Als nächstliegende Stationen kamen vor allem in Betracht Potsdam, Krakau, Lemberg, Upsala.

einer Bodenbewegung infolge der Explosion festzustellen war. Es ist zu erwarten, daß die Bearbeitung der durch die Oppauer Explosion gelieferten Seismogramme näheren Aufschluß über die einschlägigen Fragen geben werden.

O. HECKERS Messungen zeigen jedenfalls, daß es durchaus möglich sein muß, bei kritischem Studium der Fernwirkungen der Explosion Wirkungen der Bodenbewegung festzustellen. Als Material für einen solchen Versuch kommen hier nur Beobachtungsberichte und die aktenmäßig festgestellten Beschädigungen von Bauten in Betracht.

Bei der Beurteilung der Berichte muß berücksichtigt werden, daß ein großer Teil der Erscheinungen, die als Wirkung der Bodenwelle aufgefaßt wurden, Rütteln der Türen, Klirren der Fenster, Bewegungen von Hängelampen, Bildern usw., selbst Verrücken größerer Möbelstücke, Rißbildungen in Wänden, Einstürzen von Kaminen sicherlich z. T. der direkten Wirkung der Luftdruckwelle, z. T. den Schwankungen des gesamten Gebäudes infolge der Luftwellen zur Last zu legen sind. Es ist daher äußerste Vorsicht geboten, wenn man aus der Fülle des Materials heraus Fälle tatsächlicher Bodenbewegungen erkennen will.

Von der großen Zahl der Berichte, die gefühlte Bodenbewegung behaupten, blieben natürlich nur sehr wenige, die Anspruch auf Zuverlässigkeit im obigen Sinne erheben konnten. Es waren dies vor allem solche, bei denen Bodenwelle und Luftdruckwelle zeitlich und in ihrer Wirkungsart scharf getrennt waren und, wie bei einigen Berichterstattern, wiederholt beobachtet wurden. Die Tatsache, daß der Knall überhaupt nicht gehört worden war, wurde als Kriterium für die Art der Erschütterung nicht herangezogen, wenngleich SCHMAUSS [31] dieses Moment als einen Beweis für Bodenbewegungen anzusprechen scheint.

Im folgenden seien einige unserer Berichte im Auszuge mitgeteilt:

1. Herr Dr. H., (Königsberg Nr. 56), Beobachtungsort 4,3 km vom Herde entfernt: — „hier merkte ich deutlich eine von unten her kommende Erschütterung des Bodens bezw. des Gebäudes. Der Knall erfolgte $2^1/_2$ Sekunden später. Jedesmal war mir die Beobachtung, daß die Erdwellen schneller laufen als die Schallwellen, eine Tatsache . . . ." Bei der ersten Explosion beobachtete Herr Dr. H., daß etwa 3 Sekunden nach der ersten Bewegung des Gebäudes die Luftwelle, als Knall, eintraf, die ein Fenster zertrümmerte. Die mehrfache Wiederholung sowie die klare Darstellung der Beobachtung spricht ohne Zweifel für tatsächlich gefühlte Bodenbewegungen.

2. Herr stud. M., (Königsberg Nr. 32), Entfernung 5,2 km: „Bei jeder neuen Explosion wurde die Zeitdauer bis zum Eintreffen des Explosionsstoßes durch die Luft festgestellt. Sie betrug 11,5 bis 12 Sekunden. Geringe Zeit vorher wurde bei einigen heftigen Explosionen ein deutlicher Erdstoß wahrgenommen." Herr M. war auf Grund seines Beobachtungsortes in der Lage, jede Detonation zu sehen, er mußte also die Zusammengehörigkeit der einzelnen Wirkungen gut beurteilen können.

3. Herr Professor Dr. A., (Königsberg Nr. 58), Entfernung 4,8 km: „Diese Gewißheit (Explosion) wurde mir bestätigt durch die starke, wellenförmige Bodenerschütterung, welche mehrere Sekunden vor der enormen Schallwirkung zu bemerken war. Erst danach klirrten rings um den ganzen Platz die großen Spiegelscheiben."

4. Herr Lehrer M., (Beydritten), Entfernung 3,5 km, hörte zuerst ein Klirren der Fenster, als wenn auf der Straße ein Lastauto führe; . . . „da das Klirren sich in ganz kurzen Abständen wiederholte, wollte ich gerade nach der Ursache sehen, als die erste Explosion erfolgte." Durch diese wurde dann eine Reihe von Beschädigungen verursacht.

5. Herr cand. geol. K., (Königsberg Nr. 55), Entfernung 5 km, fühlte 15—20 Sekunden vor dem Eintreffen des Knalles einen „Stoß gegen die Füße". Auch bei späteren Explosionen bemerkte er die gleiche Reihenfolge der Wirkungen.

6. Herr Dr. N., (Königsberg Nr. 57), Entfernung 5,5 km, empfand zuerst eine Erschütterung von Tisch und Stuhl. 6—8 Sekunden später traf der Knall ein, mit allgemeinen, großen Erschütterungen verbunden. Der erste Stoß war dagegen schwach und ohne jedes Geräusch.

In dieser Folge sei noch ein Bericht genannt, der Beobachtungen aus nächster Nähe darstellt. Herr D. aus Königsberg (Nr. 48) befand sich mit seinem Sohn etwa 250—500 m von der Explosionsstelle entfernt. Er schreibt: „. . . der Anfang der ersten Explosion wurde durch eine Erdbewegung eingeleitet. In dem Augenblick, in welchem die Erdbewegung aufhörte, ging eine Rauch- und Flammensäule hoch" . . . „in liegender Stellung, mit dem Gesicht zur Erde gekehrt, habe ich die Erdbewegung ebenfalls durch ein Erschüttern des Körpers deutlich gespürt; es gab jedesmal einen kurzen Stoß von der Erde aus gegen die Brust."

Herr H. in Quednau hatte gleichfalls, in 1 km Entfernung, den Eindruck, daß die Stöße senkrecht von unten kommen.

Weiterhin hat eine Reihe von Berichterstattern, ohne die Beobachtungen ausführlich zu beschreiben, mit aller Bestimmtheit Boden-

bewegungen gemeldet und die Zeitdifferenzen bis zum Eintreffen des Schalles angegeben. Diese Meldungen werden noch später einer Kritik unterzogen.

Es liegen auch Berichte aus erheblich größeren Entfernungen vor, die Bodenbewegungen behaupten. Von ihnen verdient der folgende vollstes Interesse:

Herr Oberstudienrat P., Königsberg, Physiker und als astronomischer Beobachter ausgebildet, erklärt in seinem Bericht und bei mehrfacher Rücksprache auf das Entschiedenste, in der Nähe von Wartenburg bei Allenstein, also 98 km von Rothenstein entfernt, deutlich einen Stoß von der Erde aus gespürt zu haben, der mit einer Luftwelle nicht verbunden war. Die verhältnismäßig unbestimmte Zeitangabe, sowie das Fehlen jeder weiteren Beobachtung, auf die die vorige bezogen werden könnte, machen den sehr wertvollen Bericht für unsere Zwecke leider ungeeignet.

Der Berichterstatter aus Bandiesen, Kreis Labiau, meldet aus 26 km Entfernung: „Der Boden unter den Füßen erzitterte, als ob man über eine Brücke geht, über die ein schwer beladener Wagen fährt, . . . jede stärkere Explosion verursachte eine solche Erschütterung der Erde . . . ., mir ist, als käme die Erschütterung von unten aus der Tiefe."

Ebenso wurde in Plutwinnen, Kreis Fischhausen, in 12 km Entfernung „Erschütterung unter den Füßen" bemerkt.

Die Bemerkung, daß die Erschütterungen aus der Tiefe gekommen sind, kehrt sehr häufig wieder; ob damit jedoch mechanische Erschütterungen oder rollende Geräusche gemeint sind, ist zumeist nicht erkennbar. [Berichte aus Rathswalde, Kreis Labiau, aus Angerburg und Pitzarken, Kreis Angerburg, u. a.] Sogar in 98 km Entfernung, in Kallnen, Kreis Gumbinnen, will man noch ein „Erzittern des Kellergewölbes" wahrgenommen haben.

Von diesen Berichten mögen die aus Plutwinnen und Bandiesen nicht ganz von der Hand zu weisen sein; jedoch machen beide Berichte nicht die geringste Angabe über den Zusammenhang ihrer Wahrnehmung mit dem Schall. Ähnliche Berichte gingen ein aus Legitten, Kreis Labiau (33 km) und Grünheim, Kreis Gerdauen (57 km); sie konnten ebenfalls nicht herangezogen werden.

Aus dieser Zusammenstellung glaube ich entnehmen zu dürfen, daß in Entfernungen bis zu 5,5 km fühlbare Bodenbewegungen mit Sicherheit festzustellen sind. Für noch weitergehende Bodenerschütterungen läßt sich aus den Berichten kein sicherer Anhalt finden.

Eine weitere Möglichkeit, ein Bild von der Ausbreitung der Bodenbewegungen zu erhalten, bot sich in der Untersuchung der durch die Explosion verursachten Beschädigungen an Bauwerken. Hier mußten unter strengster Kritik nur diejenigen Beschädigungen herausgesucht werden, die auf den Luftdruck offensichtlich nicht zurückgehen konnten. Die sehr zweifelhafte Bewertung von Mauerrissen wurde schon erwähnt. Bemerkenswert sind in diesem Zusammenhange die Fälle, in den z. T. ganz erhebliche Senkungen von Häusern vorgekommen sind. Auch sie können durch Schaukelbewegungen der Häuser infolge des Luftstoßes erklärt werden. Es ist dabei jedoch zu bedenken, daß erfahrungsgemäß gerade Bodenerschütterungen, wie z. B. beim Vorüberfahren schwerer Fahrzeuge, Setzen des Bodens und der Häuser zur Folge haben, während selbst schwere Stürme, die zu rhythmischen Bewegungen der Häuser Anlaß geben können, wohl selten zu solchen Erscheinungen führen. Es liegt also die Möglichkeit vor, daß die Senkungen von Häusern z. T. auf die Bodenerschütterungen zurückgehen.

Bei vielen Häusern finden wir schwere Beschädigungen der Kellermauern, während die oberen Stockwerke erheblich weniger gelitten haben; es finden sich sogar Fälle, bei denen trotz Mauerschäden in den Kellern, nicht einmal die Fenster in oberen Stockwerken zertrümmert wurden.

Vorzugsweise Grundmauerschäden fanden sich z. B. bei den Häusern: Kaiserstraße 31, Kalthöfsche Straße 38a und 48, Körteallee 34, Königstraße 91, Hufenallee 44/46, Kronenstraße 1c, Rippenstraße 10. Mit einiger Wahrscheinlichkeit können wir diese Fälle der Bodenbewegung zur Last legen, wenn wir auch zugeben müssen, daß das Pendeln des Hauses infolge der Luftbewegung in den unteren Mauern, die nicht nachgeben konnten, zu Rißbildungen und zwar von Horizontalrissen kurz über der Erde, geführt haben kann. Von sachverständiger, bautechnischer Seite wurde mir gegenüber die Ansicht ausgesprochen, daß man vor allem Vertikalrisse auf den Bodenstoß zurückführen müsse. Bei einer Reihe von Fällen sind nun ausdrücklich vertikal verlaufende Risse im unteren Mauerwerk angegeben; die Mehrzahl der Schadenprotokolle bezeichnet den genaueren Verlauf der Risse leider nicht. Ein Teil der Schäden in den untersten Stockwerken, und besonders der Glasschäden, soweit sie sich hier häufen, sind als Wirkung der „Verdämmung“ des Luftstoßes zu deuten, d. h. die Erdoberfläche bedingte eine verstärkte seitliche Wirkung des Luftdrucks.

Ich wende mich nunmehr zur Besprechung derjenigen Schäden, die ich nur auf die Bodenbewegung zurückführen kann; bei ihnen gebe ich z. T. die Schadenprotokolle im Auszuge.

Hinter-Roßgarten 41; Gutachten des Bausachverständigen: „Der Zementanstrich des Kellerfußbodens, der sich durch die Erschütterung des Bodens bewegt hat, ist geplatzt."

Dieser Fall mußte als einzelner Fall fraglich erscheinen und wurde auch als solcher zuerst bewertet. Jedoch mußte ihm schließlich auch größerer Wert beigelegt werden, als es sich zeigte, daß diese Wirkung nicht auf den einzelnen Fall beschränkt blieb, daß sie sogar in kommunalen und staatlichen Bauten beobachtet ist, die unter ständiger, bautechnischer Aufsicht stehen und bei denen weiter zurückliegende Ursachen für diese Schäden entschieden in Abrede gestellt werden.

Im Hause Hinter-Roßgarten 14 wird der gleiche Schaden festgestellt, der nachträglich das Eindringen von Wasser in den Keller ermöglicht. Am oberen Fischmarkt 42 befindet sich ein kleines Gebäude unmittelbar am Pregelufer, an und auf der Ufermauer stehend. Der Kellerfußboden ist hier infolge der Explosion „vielfach geplatzt", es finden sich dazu Risse in den Kellerwänden „deren Zementsockel gerissen sind", so daß seitdem das Wasser im Keller sofort dem Wasserstande des Pregels folgt. Gleiche Schäden sind festgestellt in den Häusern Yorkstraße 53, Fuchsberger Allee 33. Bei der Kaiser Friedrich Gedächtniskirche in Kalthof: „in der Erde gelegene, früher wasserdichte Betonmauer, 40 cm stark, gerissen" . . . der „infolge der Explosion undicht gewordene Betonfußboden des Heizkellers, 20 cm stark, gerissen". Hier tritt die Erscheinung in ca. 3 km Entfernung vom Explosionsherde bei einem neuen, besonders soliden Bauwerk recht deutlich hervor. Im chirurgischen Pavillon der städtischen Krankenanstalt auf dem Roßgarten finden sich Risse im Massivfußboden des Kellergeschosses.

Bei der folgenden Anmeldung ist zu berücksichtigen, daß das Moment der Bewegung eines über der Grundmauer erbauten Mauerkomplexes völlig fehlt: auf dem Wirtschaftshof des Roßgärter Stadthofs ist die Seitenmauer einer in der Erde versenkten Düngergrube zum Teil zerdrückt. Ganz besonderer Wert muß auf eine Feststellung auf dem Grundstück Weidendamm 43a gelegt werden. Hier wurde nach sachverständigem Gutachten das 40 cm unter der Erde verlegte Rohr der Wasserleitung beschädigt.

Soweit die Fälle aus der Stadt. Sichere Nachweise für die Wirkung des Bodenstoßes liegen nur bis zur Entfernung von 5 bis

6 km vor. Es muß aber mit aller Entschiedenheit darauf hingewiesen werden, daß mit den angegebenen Fällen die Zahl der für Bodenstoß sprechenden Bauschäden sicherlich nicht erschöpft ist, da erstens wegen technischer Schwierigkeiten nicht alles Material eingesehen werden konnte, da zweitens ein Teil der Schäden wegen Unsicherheiten in der Darstellung nicht herangezogen werden konnte und drittens Schäden, die von den Kommissionen wegen äußerer Gründe, z. B. verspäteter Anmeldung, nicht anerkannt werden konnten, gleichfalls unberücksichtigt blieben. Dazu kommt noch, daß sicherlich durch Bodenstoß verursachte Schäden als solche nicht erkannt werden konnten, weil andere Erklärungsmöglichkeiten vorlagen.

In der Umgebung von Königsberg ließen sich Schäden, die nur auf Bodenbewegung zurückzuführen sind, nicht mit aller Bestimmtheit nachweisen. Aus den Berichten seien zwei Fälle angeführt.

In Nickelsdorf, Kreis Labiau, Entfernung 17 km, ist beobachtet, daß sich an der West- und Ostseite des Schulhauses Steine aus dem Fundament lösten. Aus Wartenburg, Kreis Labiau, wird gemeldet, daß die Bindeschicht des nördlichen Fundamentes des Wohnhauses sich loslöste. Beide Berichte sind jedoch zu unsicher, als daß sie für unsere Zwecke in Betracht kommen könnten. In der Försterei Gr. Raum, 10 km von Rothenstein, fand ich ein nicht überbautes, sondern nur mit Erde überschüttetes Kellergewölbe, das als Tonnengewölbe ausgeführt war, der Länge nach horizontal und an den beiden Endflächen vertikal gerissen. Ich halte es für durchaus möglich, daß diese Beschädigung durch die Bodenbewegung verursacht wurde.

Wir kommen also zu dem Resultat:

Bodenbewegungen sind durch Beschädigungen an Bauwerken nachweisbar bis zu Entfernungen von 5—6 km; in 10 km Entfernung sind sie nicht mehr mit Sicherheit festzustellen; darüber hinaus sind sie wegen des völligen Fehlens charakteristischer Wirkungen unwahrscheinlich.

Über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Bodenwelle.

Ich wende mich nunmehr zu dem Versuche, aus dem Material einen Anhalt für die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Bodenwelle zu gewinnen. Von den Berichten geben 81 die Zeitdifferenz zwischen dem Eintreffen der Bodenerschütterung und des Knalles an; sie sind in der folgenden Tabelle mitgeteilt:

Beobachter in	Entfernung km	Zeitdifferenz ΔT sec.	Beobachter in	Entfernung km	Zeitdifferenz ΔT sec.
Königsberg, Prof. C.	4,8	3	Gr. Fritschienen . .	31	6—10
„ „ K.	6,0	> 10	Uderballen	29	10
„ „ Sk.	4,2	< 15	Stampelken ?	(27)	(20)
„ Herr K.	4,1	1—2	Grünlinde	44	2—3
„ Prof. M.	6	3	Balzerischken . . .	38	4—5
„ „ H.	4,6	3—4	Rosenfelde	91	25
„ „ S.	?	(20)	Matzutkehmen . . .	119	5
„ Herr R.	4,5	15—20	Nemmersdorf ? . . .	(101)	(90)
„ „ K.	5	15—20	Trinkheim	24	30
„ Dr. H.	4,3	$2^1/_2$ u. 3	Frisching	27	2
„ Dr. N.	5,5	6—8	Abelischken	78	3—4
Norgehnen	12	3	Gr. Gnie	67	6
Kl. Ottenhagen . . .	27	27—60	Gallingen	68	3
Carmitten	13,5	10	Muldszehlen	82	10—15
Kalgen	11	2	Kl. Jägersdorf . . .	60	2—3
Heiligenwalde . . .	20	3	Obelischken	72	5
Kuggen	14	15	Neu Rugeln	87	3
Moditten	10,5	20	Skirwitell	80	20—30
Gr. Lindenau . . .	26	7	Anstippen	87	120—300
Craußen	9	26—28	Neudorf	102	30
Rathswalde?	(40)	(2)	Abschruten ?	(100)	(15—20)
Krakau	45	10	Pucknen	96	1—2
Wilhelmsrode . . .	55	10	Szameitkehmen . .	124	2—3
Popelken	67	3	Grieben	91	3
Theut	29	3—4	Memel	112	2
Gr. Baum ?	(53)	(30)	Kebbeln	103	5
Schenkendorf . . .	62	60	Wittauten	?	20 m vorher
Gaffken	34	10—15	Kuinen	90	2
Rossitten	51	125	Schwirgseln	120	5
Kloken	84	3—5	Kannehlen	92	2
Jodgallen	65	5—10 min.	Tutteln	94	2
Schillkojen	80	10—15 sec.	Gudden	100	5
Lindendorf	—	$^1/_2$—1	Prussellen	98	2
Norweischen	70	2—3	Laugszargen	115	3
Gr. Bersteningken .	77	1—2	Schacken	110	120—180
Polenzhof	65	60—120	Ganthen	122	4
Blankenau	32	3	Paaris	75	3—4 min.
Schmakeinen	31	60	Kaszemecken	117	10
Schönwalde	48	300	Jeziorken	123	3
Goldbach	35	5	Kettwergen	110	5—10 min.
Neumühl	54	3—4			

Bei den Orten mit ? und eingeklammerten Werten ist der Beobachtungsort nicht genau zu ermitteln gewesen.

Die Tatsache, daß ein Teil der Beobachter angibt, ohne Zeitangaben zu machen, zuerst den Knall gehört zu haben, dann die Erschütterung gespürt zu haben, zeigt deutlich, daß ein Teil der Meldungen ausgeschaltet werden muß. (Vergl. auch Beobachtung aus Wittauten!) Diese Beobachter haben verschiedene Explosionen zusammengezogen! Nach den vorigen Ausführungen ist die Schallgeschwindigkeit bereits bekannt; wertvolle Königsberger Berichte (Dr. H.) zeigen, daß die Bodenwelle merklich schneller fortgepflanzt ist. Die Differenz zwischen dem Eintreffen der Bodenwelle und des Schalles muß mit der Entfernung wachsen. Aus zuverlässigen Angaben dieser Zeitdifferenz (ΔT) kann mit Hilfe der bekannten Entfernung vom Herde (E) und der Schallgeschwindigkeit (v_a) die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Bodenwelle (v_s) errechnet werden nach

$$v_s = \frac{E\, v_a}{E - v_a \cdot \Delta T}$$

wobei Voraussetzung ist, daß $v_s > v_a$.

Eine Bestimmung eines mittleren v_s aus der Gesamtheit der nach den Angaben der obigen Tabelle errechneten v_s wäre unzulässig, da in der Tabelle offensichtlich ΔT Werte angegeben sind, die sich nicht auf die fragliche Bodenbewegung beziehen. Zur Sichtung des Materials wurden daher das folgende Diagramm hergestellt, das die Entfernungen E als wagerechte, die gemeldeten Zeitdifferenzen ΔT als senkrechte Achse zeigt.

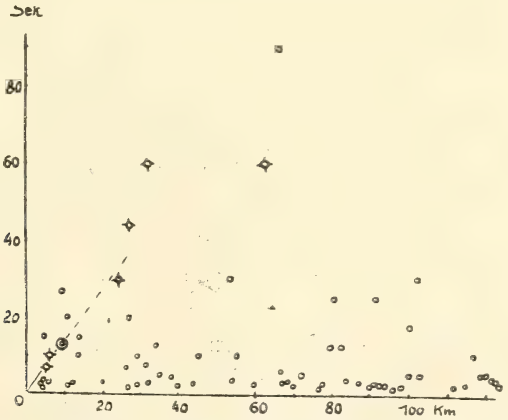


Fig. 3. Die Zeitdifferenzen zwischen dem Eintreffen von Bodenstoß und Schallwelle.

Die Darstellung läßt erkennen, daß die Zeitmeldungen zwei Gruppen bilden:

1. eine Gruppe sehr kleiner ΔT, von etwa 1—25 Sekunden, die sich an der E-Achse stark häufen und trotz wachsender Entfernung ihren Wert nicht ändern;
2. eine Gruppe von ΔT, die keinen konstanten Wert haben, sondern mit wachsender Entfernung deutlich zunehmen.

Die erste Gruppe entspricht mit Sicherheit der schon eingangs erwähnten irrigen Auffassung der Wirkungen; sie gehen, besonders bei den kleineren Entfernungen, auf verschiedene Explosionen zurück. Es kommt hinzu, daß der Knall vielfach als Nachhallen auf einen starken Luftstoß empfunden wurde, das sich in größeren Entfernungen in ein Rollen auflöste. Diese Gruppe der Meldungen kann also keine Verwendung finden.

Die zweite Gruppe der ΔT glaube ich, soweit sie sich auf Entfernungen bis etwa 30 km bezieht, in der Tat auf den beobachteten Bodenstoß zurückführen zu können, zumal das Wachsen der ΔT mit der Entfernung zeigt, daß ΔT eine Funktion von E ist. Ihre Zahl ist zwar sehr gering; in kleinen Entfernungen, bis zu 10 km, liegen die Punkte sogar in den Grenzen der nicht verwertbaren Gruppe I. Dafür aber liegen hier Beobachtungen vor, die durch die Person der Berichterstatter oder durch klare und eindeutige Darstellung der Beobachtungen (Königsberg Nr. 14, 56, 57 usw.) bezw. durch wiederholte Beobachtung (Nr. 57) ihren besonderen Wert erhalten. Von den entfernten Beobachtungsorten geben die Berichte aus Trinkheim, Schmakeinen, Kl. Ottenhagen (Mittelwert!), Schenkendorf gut passende Werte. Die genannten Beobachtungen sind im Diagramm mit -○ bezeichnet. Als sehr wesentlich mag schon hier hervorgehoben werden, daß die Registrierung der Gr. Raumer Instrumente gelegentlich der Explosion vom 15. April 1921 mit $\Delta T = 13$ Sekunden für $E = 10$ km völlig einwandfrei in das vorliegende Bild paßt. (Die Beobachtung ist mit ⊙ bezeichnet.) Wenn auch die Beobachtungen aus Nemmersdorf und Polenzhof günstig erscheinen, können sie nicht in Betracht gezogen werden, da ihre Angaben sehr unsicher sind, was bei der großen Entfernung vom Herde doppelt ins Gewicht fällt.

Die Tatsache,

1. daß mit wachsender Entfernung ziemlich stetig zunehmende ΔT beobachtet worden sind,
2. daß diese Werte zum Teil aus Beobachtungen hervorgehen, an deren Richtigkeit nicht gezweifelt werden kann,
3. daß auch die Registrierung durch die Gr. Raumer Seismographen, die durch die Berichte begründete Annahme völlig bestätigt,

läßt uns keinen Zweifel darüber, daß wir in der Gruppe II und einem aus ihren Punkten gebildeten Strahl die Darstellung der auf die Schallgeschwindigkeit bezogenen relativen Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Bodenerschütterung zu erblicken haben.

Über den genaueren Verlauf eines solchen Strahles Betrachtungen anzustellen, soll unterbleiben, da eine Errechnung der mittleren Geschwindigkeit nach den einzelnen Beobachtungen infolge der Unmöglichkeit, die zutreffenden Meldungen in kleineren Entfernungen von den falschen zu trennen, eine befriedigende Sicherheit nicht erreichen kann. Das Diagramm kann und soll nur zeigen, daß ein solcher Strahl eine tatsächliche Grundlage hat und die Größenordnung des ihm entsprechenden v_s-Wertes mit dem Resultat der Gr. Raumer Registrierung gut übereinstimmt. Diese Registrierung gibt uns jedenfalls den sichersten Wert für die gesuchte Geschwindigkeit. Wir erhalten aus ihr unter Zugrundelegung des meteorologischen Wertes für die Luftdruckwelle für den 15. April 1921, $v_a = 345$ m/sec den Wert

$$v_s = 625\ (\pm 40)\ \text{m/sec}.$$

Dieses Resultat scheint aufs erste mit den bisher gefundenen Werten für die Fortpflanzungsgeschwindigkeit von Bebenwellen nicht im Einklang zu stehen. Nach Mohorovicic ist für die Herdtiefe 0 die Geschwindigkeit der ersten Wellen 5,5 km/sec [32], de Quervain ermittelt bei den Tunnelbeben von Grenchen, deren Herd nur 2 km tief lag, aus den Aufzeichnungen in Zürich und Neuchatel für die Vorläufer 5,1 bezw. 5,25 km/sec, für die Hauptwellen 3 bezw. 3,1 km/sec [33], Zeissig erhält aus den Eintrittszeiten der Bodenbewegungen bei einer Explosion nach den Angaben von Toshi-Shida für den ersten Einsatz v_s 4,8 km/sec 34], während Toshi-Shida 1,45 km/sec errechnet hatte. Die ersten Einsätze der Steinfeld-Explosion am 17. Juni 1917 erfolgten in Wien um $0^h\ 35^m\ 5^s$ (7^s), in Graz um $0^h\ 35^m\ 21^s$; die Differenz der Herdentfernungen beträgt 60 km,[1]) es ergibt sich daraus v_s 60/15 = 4,00 km/sec, für die zweite Detonation 60/17 = 3,5 km/sec, also gleichfalls Werte, die sich von obigem Resultat wesentlich unterscheiden.

Andrerseits liegen aber auch Beobachtungen vor, die noch kleinere Werte ergeben, als den aus den Rothensteiner Beobachtungen ermittelten Wert, die gegenüber der Reihe der oben genannten eine besondere Bedeutung haben. Hecker erhielt für die „Hauptwellen" bei seinen Sprengversuchen einmal 238 ± 7 m/sec [2], dann 205 m/sec [1] und gibt an, daß vor diesen Hauptwellen kleinere Wellen auftreten,

[1]) Nach den betr. Berichten war Δ für Wien 40 km, Δ für Graz 100 km.

die wesentlich größere Geschwindigkeit haben; Omori erhielt für diese vorauseilenden Wellen bei der gleichen Gelegenheit $v = 1430$ m/sec. Wiechert fand auf dem Schießplatz Meppen, daß die Geschwindigkeit der Hauptwellen 240 m/sec beträgt [3]. Interessant ist die Tatsache, daß Professor Ansel bei dem Beben in Sofia am 18. Oktober 1917 durch makroseismische Beobachtung für die maximale Bewegung 650 bis 750 m/sec ermitteln konnte [35].

In unserem Falle begründet sich die Beobachtung auf die fühlbare Bodenbewegung. Es liegt die Vermutung nahe, daß die Vorläuferwellen hier zu schwach waren, um in den angegebenen Entfernungen fühlbar zu sein, daß es eben nur die maximale Bodenbewegung ist, die allein noch bemerkt werden konnte. Die Möglichkeit, die Lage dieser Maximalwellen im gesamten Bewegungsbilde festzustellen, lag hier infolge des Fehlens jeder Registrierung nicht vor. Es blieb also der einzige Ausweg, an ähnlichen Fällen die ausgesprochene Vermutung zu prüfen. Die Wiener Registrierungen vom 17. Juni 1917 geben ein ausgezeichnetes Vergleichsmaterial.

Die weiteren Erörterungen erfordern eine kurze Besprechung der Wiener Diagramme. Es liegen die Aufzeichnungen in allen drei Komponenten vor. Jede Detonation verursachte Bodenbewegungen von über 2 Minuten Dauer, deren Bilder untereinander fast völlig identisch sind. Die Auswertung, die der Wiener Bericht 1917 Nr. 24b gibt, stimmt mit meiner Auffassung nicht überein. In ihm werden die Luftstöße auf Zeitpunkte gelegt, die in keinem durchsichtigen Verhältnis zu dem jeweiligen Beginn der Bewegungen stehen. Der Wiener Bericht führt aus: „Bemerkenswert an den Diagrammen sind besonders die Aufzeichnungen der Vertikalkomponente; sie weisen starke, plötzliche Einsätze auf, welche den größten Bewegungen in dieser Komponente entsprechen. Den Eintrittszeiten nach dürften sie durch Luftdruckwellen verursacht sein, welche allgemein wahrgenommen wurden.“ Als solche scharfen Einsätze, die völlig den durch die Luftwelle verursachten Bewegungen auf dem Rothensteiner Diagramm vom 15. April 1921 entsprechen, sind aber m. E. die Ausschläge bei I $0^h\ 36^m\ 55^s$, II $0^h\ 40^m\ 8^s$, III $1^h\ 0^m\ 55^s$ aufzufassen, die gegen die ersten Einsätze nach der Wiener Ablesung die Zeitintervalle I $1^m\ 49^s$ und II $1^m\ 49^s$ ergeben. Die Bewegungen bei der dritten Detonation können leider nicht herangezogen werden, da sie erheblich schwächer und daher am Beginn schwer genau zu erfassen sind, und da ihr erster Einsatz zudem in der Minutenlücke zu liegen scheint. Die angegebenen Zeiten bei den beiden ersten Detonationen kommen dem Verlangen nach Unveränderlichkeit innerhalb enger Grenzen, die zum Teil wohl durch

die Ablesung bedingt sind, in ausreichendem Maße nach. Bei Annahme einer Geschwindigkeit von rd. 4 km für die ersten registrierten Wellen (vgl. die Zeitdifferenz Wien-Graz!) beträgt für diese die Laufzeit bei $\Delta = 40$ km 10 Sekunden. Nach meiner Ablesung setzen die Luftstöße im Mittel 108 Sekunden später ein, haben also 118 Sekunden Laufzeit, was eine Schallgeschwindigkeit von rund 339 m/sec ergibt. Nach der Wiener Ablesung [s. d. Bericht] würde die Laufzeit des Schalles, aus den entsprechenden Werten errechnet, 54 Sekunden betragen, somit eine Schallgeschwindigkeit von etwa 741 m/sec bedingen, einen Wert, dessen tatsächliches Vorkommen bei der angegebenen Entfernung nach den Ausführungen im ersten Teile dieser Arbeit höchst unwahrscheinlich ist. Die Tatsache, daß die genannten Impulse $0^h\ 36^m\ 55^s$; $0^h\ 40^m\ 8^s$ und $1^h\ 0^m\ 55^s$ im Wiener Bericht gar nicht erwähnt sind, könnte dazu veranlassen, sie auf zufällige Ursachen (vielleicht Bedienung?) zurückzuführen. Jedoch zeigen auch die E-W- und N-S-Komponente zu den gegebenen Zeiten besondere Bewegungen, und zwar Häufungen feiner Wellen, dazu sind die entsprechenden Impulse auch bei den Wiener Diagrammen vom Juni 1912 in allen drei Komponenten in gleicher Weise vertreten, und auch die Gr. Raumer Registrierung vom 15. April 1921 gibt, besonders in der Vertikalen, das entsprechende Bild.

Nach dieser Feststellung der Lage der Luftdruckwellen im Diagramm kehren wir zu der Frage zurück, welche Stellung die Hauptwellen zu ihnen einnehmen. Es ist klar, daß ihre Lage im Diagramm von Fall zu Fall verschieden sein kann, da die Eigenperiode der bewegten Erdschichten sie zum Teil bestimmen wird. Bei gleichem Herde wird aber bei den Aufzeichnungen des gleichen Instrumentes ihr Platz im Diagramm nicht wesentliche Lagenänderungen erfahren. Setzen wir die maximale Bodenbewegung in Übereinstimmung mit dem Wiener Bericht bei I auf $0^h\ 35^m\ 51^s$, bei II auf $0^h\ 39^m\ 5^s$ und bei III auf $0^h\ 59^m\ 52^s$ an, so ergibt sich, wie zu erwarten ist, konstante Zeitdifferenz zwischen maximaler Bodenbewegung und Luftdruckwelle, nämlich bei I 64 sec, bei II 63 sec und bei III 63 sec.

Wir können nun noch einen Schritt weiter gehen und eine Überschlagsrechnung für die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der maximalen Wellen anstellen. Als Grundlage kann dazu der meteorologische Wert für die Schallgeschwindigkeit oder die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der ersten Vorläufer bei der Herdtiefe Null dienen. Bedingung wäre dann auch genaueste Kenntnis der Herdentfernung. Keiner der drei Werte ist mit Sicherheit bekannt. Die Zeitdifferenz zwischen dem ersten Einsatz und der maximalen Bewegung beträgt bei I etwa 45 sec, bei II etwa 44 sec. Nehmen wir für den ersten Einsatz etwa

5 km/sec an, dann erhalten wir für die maximale Bewegung bei 40 km Herdentfernung 8 + 45 = 53 sec Laufzeit oder 754 m/sec, rund 750 m/sec Geschwindigkeit, eine Größe, die der für unseren Fall ermittelten von 625 m/sec entspricht.[1])

Der Vergleich scheint erheblich für die Berechtigung der Annahme zu sprechen, daß die beobachtete und die in Gr. Raum registrierte Bodenbewegung den Maximalwellen entspricht. Die Vorläufer sind am 15. April 1921 wegen zu geringer Intensität überhaupt nicht mehr registriert worden.

Die relativ gute Übereinstimmung der Werte für Königsberg und Wien ist darauf zurückzuführen, daß das Material des Untergrundes in beiden Fällen seismisch annähernd gleichwertig ist. Während im ersten Falle Explosionsherd und Station auf 50—100 m mächtigem diluvialem Geschiebemergel stehen, bilden im zweiten Falle diluviale Sande, Gerölle und vor allem Lehm und Löß die Oberfläche. Bei Königsberg bilden dann die oberen Kreideschichten die erste, auch nur wenig festere Lage, dort wird festeres Gestein erst in der Tiefe im gefalteten Wiener Sandstein (Flysch) angetroffen [40]. Die wesentlich niedrigeren von WIECHERT und HECKER mitgeteilten Werte beziehen sich auf die lockeren, obersten Sandschichten der Schießplätze in Meppen und Cummersdorf, denen gegenüber die leitenden Schichten bei den genannten großen Explosionen erheblich größere Festigkeit besitzen.

Die große Abweichung der ermittelten Geschwindigkeit der Hauptphase von den sonst für Scherungswellen bekannten Werten erinnert an die geringe Übereinstimmung von älteren auf Grund von makroseismischen Beobachtungen erhaltenen Werten für die Geschwindigkeit von Erdbebenwellen, wie sie noch in GÜNTHERS Handbuch der Geophysik (S. 448) angegeben sind, sowie an die Größen, die aus den Sprengversuchen von MALLET, PFAFF, ABBOT, FONQUÉ und LEVY usw. hervorgingen [41]. Bei den erstgenannten Versuchen ist ohne Zweifel vor allem fehlerhafte Beobachtung die Ursache der starken Abweichungen, wenngleich ANSELS Beobachtung in Sofia gezeigt hat, daß diese älteren Angaben auch zum Teil tatsächlichen Verhältnissen entsprechen können. Die ganz erheblichen Differenzen der durch die Sprengversuche erhaltenen Geschwindigkeitswerte, sie wechseln von wenigen hundert bis über 3000 m, sind auf verschiedene Intensität der Sprengungen und auf die Verschiedenheit des leitenden Gesteinsmaterials zurückgeführt worden. Es ist aber bei der Beurteilung jener Versuche zu

[1]) Aus dem aus den Beobachtungen Graz und Wien errechneten Mittelwert $Vp = 3{,}75$ km/sec würde sich $Vm = 714$ m/sec ergeben.

berücksichtigen, daß außerdem wahrscheinlich bei einem Teil der Messungen die feineren Vorläuferphasen der Beobachtung entgangen sind; es kommt dieses deutlich in dem Bericht von Abbot zum Ausdruck, der bei verschiedenen Explosionen einen Quecksilberspiegel mittels einer sechsfach und einer zwölffach vergrößernden Lupe beobachtete und fand, „nicht bloß, daß die feinen Vibrationen dem fühlbaren Beben mit sehr bedeutender Schnelligkeit voraneilen, sondern auch, daß die kräftigere Lupe die ersten Vibrationen sehr bald nach erfolgter Explosion verriet, während die schwächere Lupe erst später Bewegung anzeigte [41, S. 183]". Harboe [42] versucht eine Aufklärung auf Grund folgender Überlegung: „Die tieferen Wellen bei Sprengungen sind zu schwach, um bei größeren Abständen angegeben zu werden, bei denen die oberflächlichen, freilich eilig dahinsterbenden Wellen wegen ihrer ursprünglich noch größeren Stärke registriert werden. Die ersten Wellen der Diagramme der ferneren Stationen können deshalb nicht den ersten, wohl aber den späteren Wellen der Diagramme der näheren Stationen entsprechen." Da den tieferen Wellen größere Geschwindigkeiten eigen sind, müßten den ersten Wellen naher Stationen größere, den ersten Wellen ferner Stationen, die nach Harboe oberflächliche Wellen sind, geringere Geschwindigkeiten zukommen.

Bei großen Explosionskatastrophen, bei denen die Erschütterung tieferer Lagen auf große Entfernungen hin anzunehmen sind, fallen natürlich bei größeren Entfernungen die nur durch die obersten Schichten geleiteten Wellen aus. Wir erhalten für die ersten Einsätze Geschwindigkeiten, die wesentlich größer sind, als die der maximalen Wellen in der Nähe des Herdes. Aus den Registrierungen der Explosion von Vergiate in Zürich und Ravensburg ergibt sich für eine Wegdifferenz von rund 60 km eine Laufzeit von 10 sec der ersten Wellen, also annähernd 6 km/sec Geschwindigkeit; de Quervain hat diesen Wert genauer auf 5,5 km/sec ermittelt. Die vereinigten Messungen von Wien und Graz ergaben etwa 3,75 km/sec für die gleichen Einsätze. Dagegen sind für die maximalen Bewegungen der obersten Erdschichten aus dem Wiener Diagramm 700—750 m/sec, aus der Gr. Raumer Registrierung 625 m/sec gefunden. Es können also die ersten Einsätze ferner Stationen nicht späteren Einsätzen naher Stationen entsprechen, sondern nur die durch die tieferen Erdschichten geleiteten Wellen darstellen. Bei Erdbeben ist das tiefe Urgestein der Träger der Bewegung und bestimmend für die Fortpflanzungsgeschwindigkeit, die obersten Schichten wirken nur gewissermaßen als Indikatoren; bei Sprengungen wird es sich auch bei den tiefgehenden

Wellen immer um bedeutend höher liegende Schichten handeln. Mit zunehmender Stärke der Explosion werden tiefere Schichten Träger der Bewegung, die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der ersten Wellen wird, nach Möglichkeit aus ferneren Aufzeichnungen ermittelt, sich den für Beben bekannten Werten der Vorläufer nähern.

Wir wenden uns nunmehr der Frage zu, inwiefern eine Beeinflussung der Intensität der Bodenbewegung durch die Beschaffenheit des Untergrundes festzustellen ist. Im geologisch wenig aufgeschlossenen Gebiet werden Erdbeben zuweilen geeignet sein, über die Tektonik des tieferen Untergrundes Auskunft zu geben; meist wird es sich aber beim Studium im Schüttergebiet darum handeln, die Art der Ausbreitung der Erdbebenstöße in Beziehung zu bereits erkannten tektonischen Verhältnissen zu setzen und darauf eine Kritik sowie den weiteren Ausbau der geologischen Auffassungen zu begründen. Wo mikroseismisches Material in genügender Menge vorliegt, wird es die denkbar exakteste Grundlage zu solcher Betrachtung liefern; das wäre jedoch ein selten günstiger Ausnahmefall. Daß auch makroseismische Beobachtungen in diesem Sinne gut verwertbar sind, hat die Bearbeitung des süddeutschen Erdbebens vom 16. November 1911 durch Sieberg und Lais in ausgezeichneter Weise dargetan.

Ostpreußen ist in dieser Hinsicht recht ungünstig gestellt. Eine mächtige diluviale Decke verhüllt uns den tieferen Untergrund, dessen Tektonik in großen Zügen wohl bekannt genannt werden kann, die aber in ihren Einzelheiten mangels jeglicher tiefgehender Aufschlüsse noch völlig im Dunkeln liegen. Erdbeben hat es nur sehr selten und dann von sehr geringer Stärke gegeben; dazu von so lokaler Art, daß entgegen der Ansicht von Tornquist, der sie als tektonische Beben auffassen möchte [36], an ihrem Charakter als Einsturzbeben in verhältnismäßig geringer Tiefe wohl nicht mehr gezweifelt werden kann, zumal keins von ihnen auch nur von den nächstliegenden Erdbebenstationen registriert worden ist. Eine Hilfe konnte der Geologie Ostpreußens aus dieser Richtung nicht werden. Bodenerschütterungen, wie sie durch Explosionen von der Stärke der vorliegenden ausgelöst werden, haben, wie die vorhergehenden Ausführungen zeigen, einen zu sehr begrenzten Aktionsradius und bei weitem zu geringe Intensität, als daß sie in größerem Umkreise Beziehungen zum Untergrunde verraten könnten. Sind Bodenbewegungen überhaupt feststellbar gewesen, so geschah dies auf Grund roher Methoden. Dazu kommt noch, daß eine makroseismische Ermittlung der verschiedenen Wirkungsstärke in den einzelnen Bezirken durch die störende Überlagerung der Luftdruckwelle stark

beeinträchtigt, zum Teil sogar unmöglich gemacht wurde. Nur instrumentelle Beobachtung hätte einen strengen Aufschluß über die Stärke der Bodenbewegungen und ihre Beziehung zum Untergrund geben können.

Dennoch wurde im vorliegenden Falle der Versuch gewagt, die regionale Verteilung der Erschütterungen näher zu betrachten.

Wie schon früher erwähnt wurde, haben wir aus Entfernungen über 6 km keine Meldungen, die mit Sicherheit auf die Wirkung des Bodenstoßes schließen lassen. Die Karte des gesamten Wahrnehmungsgebietes wird also über Beziehungen zum Untergrunde keinen Aufschluß geben; kleine Bezirke besonders starker Erschütterungserscheinungen wurden schon früher auf die Luftdruckwelle und meteorologische Einflüsse zurückgeführt. Im Umkreise bis zu 6 km, vielleicht noch etwas weiter hinaus, könnte man aber auf wahrnehmbare Unterschiede in der Wirkung rechnen.

Drei geologische Einheiten kommen für eine solche Untersuchung in Betracht: 1. der kompaktere Kreideuntergrund, 2. das zumeist feinkörnig-plastisch oder sandig-kiesig ausgebildete Diluvium, 3. die Torf- und Schlickschichten oder Sande und Schotter des Alluviums im Pregeltal.

Vom Kreideuntergrund wissen wir nicht genau, in welcher Tiefe er unter dem Explosionsherde steht. Bei der nächstliegenden Bohrung von Devau liegt er in 87 m Tiefe unter N. N. oder 108 m unter Tage, bei Laptau 33 m u. T., bei Carmitten 45 m u. T. Im Untergrunde der Stadt steigt er wieder an, und zwar nach Hess v. Wichdorf [37] bis auf ungefähr 55 m unter dem Meeresspiegel und bildet einen Sockel, der im Norden von der Linie Sternwarte—Generalkommando—Kalthof, im Osten von der Linie Kaserne Kalthof—Sackheimer Tor—Mühlenhof begrenzt wird und im Süden bis zur Linie Rosenau—Schönbusch reicht. Von den steilen seitlichen Abfällen dieses Horstes interessiert uns nur der Graben von Cosse bis zur Linie Proviantamt—Steindammer Tor—Herzogsacker—Devau, in dessen Gebiet auch der Explosionsherd liegt. Wenngleich wir für den Kreideuntergrund noch eine beträchtliche Erschütterung annehmen, müssen wir jedoch feststellen, daß die Stärke der oberflächlichen Erschütterungen bezw. die Häufigkeit nachweisbarer Erschütterungen sich beim Übergang von der Kreidemulde zum Sockel nicht ändern.

Die zweite als Träger der Bodenbewegung zu betrachtende geologische Einheit ist das Diluvium, das sich im allgemeinen als Geschiebemergel der Grundmoränenebene darstellt. Kleine regional

vorkommende Abweichungen von diesem Bilde sind in der Verteilung der Erschütterungen nicht wiedergegeben.

Die stärksten petrographischen Unterschiede innerhalb des Untersuchungsgebietes sind die zwischen dem festeren diluvialen Geschiebemergel gegenüber den stark von Wasser durchtränkten Torfschichten des Pregeltals, deren Grenzen zweimal das Stadtbild schneiden. Eine nähere Untersuchung der Verteilung der Erschütterungswirkungen innerhalb der Stadt ließ nun tatsächlich Unterschiede in Erscheinung treten, die wir auf die Untergrundsverhältnisse zurückzuführen geneigt sind.

Die nur auf die Bodenbewegung zurückgeführten Fälle von Bauschäden waren aber an Zahl zu gering, um Aufschluß geben zu können. Von der Überzeugung ausgehend, daß bei nachgewiesener starker Bodenbewegung auch ein großer Teil der anderen schweren Bauschäden der Bodenerschütterung anteilig zugeschrieben werden kann, wurde von uns zur Kartierung der gesamten schweren Beschädigungen von Häusern geschritten. Diese Kartierung für den Stadtbezirk im Maßstabe 1 : 5000 ergab jedoch auch keine deutlich hervortretenden Unterschiede in der Verteilung. Einige bemerkenswerte Ergebnisse werden noch später zur Besprechung kommen. Es war also klar, daß Unterschiede, wenn sie überhaupt bestanden, zu gering waren, als daß sie durch eine so grobe Ermittlungsmethode zum Ausdruck kommen konnten.[1])

Eine Betrachtung der Häufigkeit solcher Bauschäden zeigte natürlich mit wachsender Entfernung vom Herde schnelle Abnahme der Schadenfälle, es kam aber auch recht deutlich zum Ausdruck, daß das Verhältnis der Schadenfälle zur Gesamtzahl der Häuser nicht allein von der Entfernung zum Herde abhängig war, vielmehr regionale Schwankungen in Erscheinung treten ließ.

Diese Verhältniszahlen wurden für 12 Bezirke des inneren Stadtgebietes bestimmt; für die Außenbezirke wurde von einer solchen Ermittelung abgesehen, da in ihnen die Bebauungsdichte stark wechselt und damit dem Stadtinnern gegenüber andere Bedingungen vorliegen. Die Einteilung in 12 Bezirke geschah in engster Anlehnung an die ortsübliche Einteilung in die alten Stadtteile: Steindamm, Roßgarten, Sackheim, Altstadt, Laak, Kneiphof, Weidendamm, Vorstadt, Haberberg. Um Zonen gleicher Entfernung von Rothenstein zu erhalten, wurden

[1]) Es kommt hinzu, daß von einigen Straßenzügen das Material nicht vollständig vorlag. Die Kartierung mußte daher lückenhaft bleiben und hätte sogar ein völlig falsches Bild geben können!

dann diese Stadtbezirke durch Kreisbögen im Abstande von 3, 4, 5, 6 km vom Herde weiter geteilt.

Für jeden der so erhaltenen 12 Bezirke wurde das Verhältnis der Zahl starker Beschädigungen — Mauerrisse, Umwerfen von Schornsteinen, Senkungen von Mauern usw. — zur Gesamtzahl der Häuser festgesetzt. Da aber für eine Reihe von Straßen die Akten noch nicht vollständig waren, mußten diese unberücksichtigt bleiben, da die unvollständige Angabe der Schadenfälle das Bild verschieben mußte. Desgleichen mußten dann aber auch bei der Ermittelung der Gesamtzahl der Häuser diese Straßen fortgelassen werden. Eine Zusammenstellung ergibt dann folgendes Bild:

Stadtbezirk	mittlere Entfernung	Zahl der Straßenzüge	Zahl der Häuser	Zahl der Schäden	Prozent
I. Steindamm 1 . . .	$3^3/_4$ km	4	91	21	23,1
II. Roßgarten 1 . . .	$3^3/_4$ „	11	147	39	26,5
III. Steindamm 2 . . .	$4^1/_2$ „	48	1073	107	10,0
IV. Roßgarten 2 . . .	$4^1/_4$ „	38	627	111	17,7
V. Sackheim	$4^3/_4$ „	21	569	76	13,4
VI. Laak	$5^1/_2$ „	15	320	27	8,4
VII. Altstadt	5 „	18	242	20	8,3
VIII. Kneiphof	$5^1/_4$ „	10	137	6	4,4
IX. Weidendamm . .	$5^1/_4$ „	9	200	25	12,5
X. Vorstadt 1	$5^3/_4$ „	28	668	33	4,9
XI. Vorstadt 2	$6^1/_4$ „	4	99	2	2,0
XII. Haberberg	$6^1/_2$ „	13	420	28	6,7

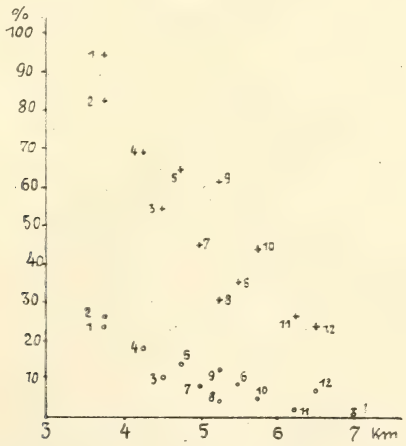


Fig. 4. Die Häufigkeit der Schäden innerhalb der Stadt Königsberg in ihrer Beziehung zur Entfernung.

Im obigen Diagramm stellen die mit 1 bis 12 bezeichneten Kreise die entsprechenden Werte dar. Es zeigt sich ein ziemlich stetiger Abfall mit der Entfernung. Es ist hier in 7 km Entfernung ein weiterer Wert eingetragen, der, aus nur 2 Straßenzügen ermittelt (175 Häuser, 3 Schadenfälle, gleich 1,5 %) andeutungsweise die Verhältnisse in dem an die Südstadt anschließenden Bezirk darstellen soll.

Aus dem ziemlich geschlossenen Zuge fällt der Punkt 9 und vor allem 12 deutlich heraus; 12 stellt einen relativ zu großen Wert dar, wie dieses auch schon aus der Tabelle ersichtlich ist. Trotz der erwarteten weiteren Abnahme infolge der größeren Entfernung tritt beim Übergang vom Bezirk 11 zu 12 eine relativ starke Zunahme der Schäden ein. Es ist hierbei natürlich zu berücksichtigen, daß die Abweichung des Punktes 12 infolge der Unsicherheit, die dem ganzen Material anhaftet, viel mehr als eine Wahrscheinlichkeit nicht darstellen kann. Nehmen wir die Zunahme als tatsächlich gegeben hin, so werden wir nach den Umständen zu suchen haben, die sie bedingen.

Die erste Annahme wird sein, daß die höhere Lage des Bezirks 12, des Haberberges (bis 10 m gegenüber 2 m Höhe der Vorstadt im Pregeltale) eine stärkere Wirkung des durch die Luft fortgepflanzten Explosionsstoßes ermöglicht hat. Da jedoch diese Höhendifferenz verhältnismäßig gering ist, erscheint diese Erklärung schon fraglich. Um diese Annahme zu prüfen, wurde die Verteilung von Fensterschäden, die doch ohne Zweifel nur auf die Wirkung des Luftstoßes zurückzuführen sind, in gleicher Weise untersucht, wie es mit den Bauschäden geschah. Das Ergebnis ist in dem Verteilungsdiagramm mit Kreuzen eingetragen; die genauen Zahlenwerte gibt die folgende Tabelle:

Nr.	Bezirk	Zahl der Häuser mit Fensterschäd.	Prozent	Nr.	Bezirk	Zahl der Häuser mit Fensterschäd.	Prozent
1	Steindamm 1 .	86	94,5	7	Altstadt	109	45,0
2	Roßgarten 1 .	121	82,3	8	Kneiphof . . .	42	30,7
3	Steindamm 2 .	582	54,2	9	Weidendamm .	123	61,5
4	Roßgarten 2 .	432	68,7	10	Vorstadt 1 . .	292	43,7
5	Sackheim . . .	366	64,3	11	Vorstadt 2 . .	26	26,3
6	Laak	113	35,3	12	Haberberg . .	100	23,8

Tabelle und Diagramm zeigen, daß der Haberberg hier keine Sonderstellung einnimmt. Eine erhöhte Wirkung des Luftdrucks ist für diesen Stadtteil also nicht anzunehmen.

Anders liegen die Verhältnisse bei Bezirk 9, Weidendamm. Hier ist die Prozentzahl der Bauschäden im Vergleich mit den Zahlen der Bezirke gleicher Lage, Laak, Altstadt, Kneiphof, zu groß; jedoch auch bei der Verteilung der Fensterschäden nimmt der Bezirk 9 eine deutlich bevorzugte Stellung ein. Man kann annehmen, daß in diesem Bezirke das Fehlen des Schutzes zum Ausdruck kommt, den der steile 15 m hohe Nordhang des Pregeltales den Bezirken Laak, Altstadt und Kneiphof hat bieten können. Es kommt hinzu, daß unbebautes Gelände am Ufer des neuen Pregels die Wirksamkeit des Luftstoßes im Bezirk 9 noch begünstigt haben wird.

Eine zweite Möglichkeit, die erhöhte Wirksamkeit der Erschütterungen auf dem Haberberge zu erklären, wäre die, den baulichen Zustand der Häuser für die Erscheinung verantwortlich zu machen, eine Erwägung, auf die bei der Untersuchung von Erdbebenwirkungen schon vielfach hingewiesen ist. Andrerseits hat R. Lais bei der Untersuchung der Wirkungen des Bebens vom 20. Juli 1913 in der Stadt Freiburg i. B. feststellen können, „daß die Gebiete verschiedener Erbebenstärke in keiner Beziehung stehen zu der Bauweise in den verschiedenen Teilen der Stadt. An keiner Stelle stimmt die Begrenzung eines Intensitätsgebiets überein mit der Grenze zwischen einem alten und einem neuen Stadtteil . . . Der Einfluß der baulichen Beschaffenheit auf die Bebenstärke ist also offenbar viel geringer, als man bisher anzunehmen gewohnt war". [44] Versuchen wir, uns ein Bild von den Verhältnissen im vorliegenden Falle zu machen. Es ist nun sehr schwer zu sagen, daß sich dieser oder jener ganze Stadtteil innerhalb der Ringwälle in besonders schlechtem Bauzustande befinde; es sind vielmehr immer nur einzelne Straßen, von denen dieses gesagt werden kann und bei denen diese Tatsache allerdings nur zum Teil dadurch zum Ausdruck kommt, daß bei ihnen der Prozentsatz beschädigter Häuser über dem Durchschnitt des Stadtteils liegt. So ragen der Alte und der Neue Graben mit 13 bzw. 16 Prozent über dem Durchschnitt von 8,4 Prozent des Laakviertels erheblich heraus; so häufen sich im Löbenicht und in einzelnen Straßen der Altstadt besonders hohe Zahlen: 17, 20, 30, 40 Prozent gegenüber 8,3 Prozent im Durchschnitt. Umgekehrt zeigt sich aber auch deutlich, daß an anderen Stellen dieses Moment nicht zur Geltung kommt. Im Bezirk Vorstadt I übertrifft die Kaiserstraße trotz ihrer neuen, im allgemeinen guten Gebäude den Durchschnitt (4,9 Prozent) mit 10 Prozent, die noch besser bebaute Hoffmannstraße, fast ganz eine Neuanlage, den Durchschnitt mit 14 Prozent. Hier liegen sogar ganz bedeutende Schäden vor. Der Unterhaberberg dagegen, dessen baulicher Zustand nicht so gut sein dürfte, bleibt mit 5 Prozent

gegen diese Straßen bedeutend zurück. Auf dem Weidendamm zeigt die meisten Schäden die Hochmeisterstraße (22 Prozent), die weniger gut bebaute Hinterlomse weist dagegen nur 5 Prozent Bauschäden auf und bleibt damit unter dem Durchschnitt des Stadtteils, der 12,5 Prozent beträgt.

Es scheint also der bauliche Zustand der Häuser durchaus nicht den Ausschlag für die Häufigkeit der Bauschäden zu geben, ein Ergebnis, das mit der genannten Untersuchung von Lais im Einklang steht.

Als drittes Moment für die Verteilung der Schäden kommt die Beschaffenheit des Untergrundes in Betracht. Die nördlichen Stadtbezirke, Steindamm 1 und 2, Roßgarten 1 und 2, Sackheim gehören zu der erwähnten Geschiebemergelebene, die im Westen und im Zentrum der Stadt sehr steil, nach Osten zu mit flacher werdendem Hange zum Pregeltal abfällt. Dabei rückt der Geschiebemergel im Sackheimer Viertel unmittelbar an den Pregel heran. Die Stadtteile Laak, Altstadt, Kneiphof, Weidendamm, Vorstadt 1 und 2 sind völlig in der Moorniederung des Pregels gelegen, in der sich über dem liegenden Diluvium im wesentlichen faulschlammhaltiger Alluvialsand, Faulschlammton und Flachmoortorf — im ganzen von 8 bis 20 m Mächtigkeit — befinden. [37] Der Haberberg wird dagegen von diluvialen Talkiesen aufgebaut. Es ist nun durchaus möglich, daß die starken Unterschiede im Aufbau des Pregeltals gegenüber dem Haberberg die Verschiedenheit der Wirkungen herbeigeführt haben. Es müssen dann die Schotter und Kiese des Haberberges die Erschütterung besser geleitet haben, als die Torfschichten des Pregeltals. Bei dem Nordhang kann die Tendenz zu plötzlicher Abnahme der Wirkung beim Übergang ins Alluvium dadurch verwischt sein, daß die zunehmende Entfernung vom Herde schon ein Fallen der Prozentzahlen bedingt. Am Südhang hat dann trotz wachsender Entfernung die bessere Reproduzierbarkeit der Stöße durch die Kiese den Ausschlag gegeben.

Man hat bei Erdbeben feststellen können, „daß die Bezirke größten Gebäudeschadens solchen Flächen entsprechen, die sich über lockerem Grunde, etwa über Talböden befinden, während Gebäude auf felsigem Untergrund nur wenig gelitten haben. Gut entwässerte, also vergleichsweise trockene Ablagerungen sind weniger gefährlich als andere, die gewöhnlich naß sind; darum stellen sumpfige Stellen oder alte Flußbetten besonders unerwünschte Lagen für Gebäude dar". [27, S. 159.] Hiermit stimmt auch das Ergebnis der makroseismischen Untersuchungen von Sieberg und Lais über das süddeutsche Beben vom 16. November 1911 überein. Demgegenüber ist H. Reich zu dem Resultat gekommen [38],

daß plastisches, feinkörniges Gesteinsgefüge, wie beim Geschiebemergel, der Reproduktion der Bodenbewegungen am günstigsten ist, während bei lockeren Gesteinen, Sand- und Kieslagen die größeren mit Wasser oder Luft erfüllten Hohlräume der Übertragung hinderlich sind, was auch auf stark zerklüftete feste Gesteine — wie den Trochitenkalk der Station Göttingen — ausgedehnt wird. Diese Ermittelungen gründen sich auf mikroseismisches Material, gelten also für Intensitäten erheblich geringerer Größenordnung. Es ist durchaus erklärlich, daß bei großer Bewegungsenergie und geringer Mächtigkeit der lockeren Schichten diese die Bewegung verstärken, daß aber bei geringer Energie der Bewegung oder oberhalb einer gewissen Mächtigkeit des lockeren Materials „die Zerstreuung der Energie die Vermehrung der Stoßamplitude übertrifft, die von dem mangelnden Zusammenhang des Materials herrührt". [27, S. 160.] Wir können demnach H. Reich nicht zustimmen, wenn er geneigt ist, den niedrigen Ortsfaktor der Station Breslau z. T. auf verhältnismäßig geringe Mächtigkeit der über dem alten Gebirge liegenden Sedimente zurückzuführen.

In unserem Falle scheint sich auch die Regel nicht zu bestätigen, daß wasserhaltige Moorböden stärker bewegt werden, als festeres Gestein. Der weit kompaktere Untergrund des Haberberges scheint stärker bewegt, als der Talboden des Pregels, dessen bis 20 m mächtige Torfschichten schon stark genug sind, um die geringfügigen Bodenbewegungen zu dämpfen.

Es wurde schon [S. 48] erwähnt, daß bei dem Versuche, die Königsberger Bauschäden zu kartieren, einige Ergebnisse besonders bemerkenswert schienen; es traten an zwei Stellen der Stadt deutliche Häufungen von Schäden auf. Eine Häufungsstelle bildet der Bezirk beiderseits des Mittelangers von der Königstraße in der Richtung Nordost-Südwest bis zum Löbenicht hinunter. Es mögen hier mehrere Faktoren gemeinsam diese Erscheinung herausgebildet haben, vielleicht das z. T. höhere Alter der Häuser, die Lage am Talhang, die der Standsicherheit ungünstig sein kann, stärkere Auflockerung des Baugrundes durch das zum Tale strömende Bodenwasser, vielleicht auch unbekannte meteorologische Bedingungen, die zu stärkerer Wirkung des Luftstoßes führten. Eine zweite Häufungsstelle tritt auf der Karte recht deutlich hervor. Vom Vorderroßgarten, etwa in der Richtung der Kommandantur, ausgehend, zieht sie sich an der Kalthöfischen Straße entlang und wendet sich dann nach Südosten und zum geringeren Teile nach Norden. Im westlichen Teile dieser Zone ist es durchaus wahrscheinlich, daß der Untergrund die Häufung bedingt hat, denn hier verlief früher ein Fließ, „der Schwanengraben", der auf der alten Müllerschen Stadt-

karte aus dem Jahre 1815 noch eingetragen ist. [43] Vielleicht ist auch der hohe Prozentsatz von Bauschäden in der Kaiserstraße in der Vorstadt auf den hier früher laufenden Graben zurückzuführen. Das Umbiegen des oben genannten Zuges nach Norden und Südwesten ist dadurch zu erklären, daß die Straße hier gegen das freie Gelände des Herzogsackers ausläuft, für die Wirkung des Luftdrucks von hier ab also sehr günstige Bedingungen vorliegen, was im Zuge der Kalthöfischen Straße durchaus nicht der Fall war.

Ein kurzes Wort sei noch der Verteilung von Senkungen von Häusern gewidmet. Diese häufen sich nicht, wie man erwarten müßte, im alluvialen Pregeltal mit seinem außerordentlich schlechten Baugrund, sondern sind auf die diluviale Höhe und das Pregeltal ziemlich gleichmäßig verteilt. Von 20 beobachteten krassen Fällen kamen elf im Diluvium, neun im Alluvium vor. Diese Tatsache spricht dafür, daß das Bauen auf Pfahlrosten, wie es wohl zum größten Teil im Moorboden angewendet ist, den Häusern eine erhebliche Standsicherheit gegeben hat. Die Beziehungen zum Vorkommen von Pfahlrosten ließen sich leider infolge des z. T. hohen Alters der Häuser nicht prüfen.

Dennoch dürfte das Vorkommen von Senkungen, wie es Poleszuk in einer Reihe von Experimenten darlegt [39], wesentlich von den Untergrundverhältnissen abhängen. Die durch sie gegebene mittelbare Ursache der Senkungen, ich denke vor allem an das Setzen des Erdreichs infolge der eigenen Schwere und an Auswaschungen durch Regen und Sickerwasser, haben dann schon vor der Explosion vorgelegen. Die gewöhnlichen Erschütterungen durch den Verkehr, durch Stürme usw. waren dann nicht stark genug, um die labilen Spannungen zu lösen. Die geschlossene Bebauung ermöglichte es, daß hier und dort ein Haus, dem eine Senkung drohte, durch den Verband mit den Nachbarhäusern noch gehalten wurde. Die durch die Explosion verursachten Bewegungen führten zu einer plötzlichen Auslösung der Spannung und zu Senkungen, die an einer Stelle, Sackheimer Hinterstraße 59, den Betrag von 6 bis 8 cm erreichten. Es werden daher Senkungen vor allem wohl von solchen Stellen gemeldet sein, wo sie etwas ganz Überraschendes nicht haben sein können! Daß sie dann lediglich eine Wirkung des Luftdrucks sein sollen, mag ich nicht recht annehmen. Es ist bekannt und auch in unserem Falle an einer Reihe von Beispielen zu erkennen, daß gerade Bodenerschütterungen, durch den Verkehr, infolge des Einrammens von Pfahlrosten in der Nachbarschaft, zum Setzen der Häuser führen; ich möchte daher der Bodenerschütterung infolge der Explosion einen nicht geringen Anteil an dieser Erscheinung zusprechen.

Zusammenfassung.

Bisher liegen nur mikroseismische Untersuchungen über die Bodenbewegungen bei kleineren Explosionen vor. Bei großen Explosionskatastrophen hat man sich fast völlig auf die Diskussion meteorologischer Fragen beschränkt. Neben einer allgemeinen Darstellung der Fernwirkungen der Explosionskatastrophe von Rothenstein bei Königsberg am 10. April 1920 wird an der Hand von Berichten, die auf Grund von Fragebogen eingesandt wurden und von Akten über die zur Entschädigung angemeldeten Beschädigungen von Häusern, dazu unter Vergleich mit seismometrischen Aufzeichnungen von anderen Explosionen vor allem die Frage nach der Ausbreitung der Bodenwelle näher untersucht.

Die Kritik des Materials ergibt, daß die Fragebogen (Berichte) persönliche Fehler enthalten, daher strenge Auslese verlangen. Die Schadenanmeldungen werden nur berücksichtigt, soweit sie durch Sachverständige bzw. die Schadenprüfungskommission anerkannt sind. Die absoluten Zeitangaben sind für die Bearbeitung infolge ihrer Unsicherheit unbrauchbar. Auch die Darstellungen der zeitlichen Folge der Explosionen sind unsicher; als alleiniges Kriterium für die Unterscheidung der Wirkungen einer Explosion gegen die mehrerer können sie nicht verwendet werden.

Über die Wirkungen der Lufterschütterung. Aus den Berichten wird die Geschwindigkeit der Schallwelle im normalen Hörbarkeitsgebiete festgestellt; im Bereiche von 5—20 km Entfernung ist keine Abnahme der Geschwindigkeit mit der Entfernung zu erkennen, sie hat hier schon den normalen Wert erreicht. Der aus den Beobachtungen errechnete mittlere Wert von 350 ± 22 m/sec. zeigt mit dem meteorologischen Wert 345 m/sec. genügende Übereinstimmung. In der Nähe des Explosionsherdes (1—2 km), scheint wesentlich höhere Schallgeschwindigkeit (1000 m/sec.) feststellbar zu sein.

Das Gebiet der Hörbarkeit ist in seiner Lage und Form im ganzen von meteorologischen Bedingungen bestimmt. In den Grenzgebieten sind durch ihre Höhenlage bevorzugte Bezirke zu erkennen, in denen das geschlossene Hörbarkeitsgebiet sich deutlich vorschiebt. Ein kleines äußeres Hörbarkeitsgebiet im Südwesten kann in der Temperaturinversion in der Luft seine Erklärung finden. Eine große abnorme Hörbarkeitszone ist nicht festzustellen, ihre Existenz aber nicht ausgeschlossen.

Mechanische Wirkungen der Lufterschütterung sind bis 130 km Entfernung nachzuweisen. Sie sind z. T. Erdbebenwirkungen sehr

ähnlich, durch ihre Lage und Entfernung, auch durch den Vergleich mit den Wirkungen der Explosion in Rothenstein im Jahre 1916 aber als Wirkungen der Lufterschütterung zu erkennen. Auf Seismogrammen gibt die durch die Lufterschütterung bedingte Bodenerschütterung eine besonders markante vertikale Bewegungskomponente.

Über die Bodenerschütterung. Eine Prüfung der bisherigen Bearbeitungen von Bodenbewegungen bei Sprengungen führt zu dem Schlusse, daß in geringen Entfernungen vom Explosionsherde im vorliegenden Falle auch makroseismische Bewegungen möglich sind. Die Untersuchung dieser Frage auf Grund des vorliegenden Materials ergibt Folgendes:

1. Nach den Berichten sind Bodenerschütterungen nachweisbar bis in 5—6 km Entfernung gefühlt worden. Wahrscheinlich sind aber fühlbare Bodenbewegungen bis etwa 30 km Entfernung vorgekommen.
2. Unter den Bauschäden finden sich solche, die nur durch Bodenerschütterung zu erklären sind. Es sind so Bodenbewegungen bis zu 6 km Entfernung nachweisbar; in 10 km sind sie nicht mehr mit Sicherheit festzustellen, darüber hinaus wegen des völligen Fehlens charakteristischer Wirkungen unwahrscheinlich.

Aus den Berichten und einem Diagramm der Bewegungen bei einer Explosion in Rothenstein am 15. April 1921 wird die Geschwindigkeit der Bodenwelle auf 625 ($\pm$ 40) m/sec. ermittelt. Der Charakter der Welle ist der der maximalen Scherungswelle beim Wiener Seismogramm vom 17. Juni 1917, die schnelleren Vorläufer sind nicht empfunden bzw. registriert worden.

Die Verteilung der schweren Bauschäden im Gebiete der Stadt Königsberg scheint darauf hinzudeuten, daß der Stadtteil Haberberg besonders stark erschüttert wurde. Diese Erscheinung kann weder auf stärkere Lufterschütterung noch auf schlechteren Bauzustand zurückgeführt werden. Sie scheint darin begründet zu sein, daß die diluvialen Kiese stärker auf die Stöße reagiert haben, als die Torfschichten des Pregeltals, die infolge starker Durchtränkung und großer Mächtigkeit schon die Stöße gedämpft haben. Zusammenhänge mit dem Aufbau des tieferen Untergrundes sind nicht zu erkennen.

Literatur.

1. Hecker: Ergebnisse der Messung von Bodenbewegungen bei einer Sprengung. Gerlands Beiträge zur Geophysik, Bd. **4**, 1899, S. 98 ff.

2. Hecker: Ergebnisse der Messung von Bodenbewegungen bei einer Sprengung. Gerlands Beiträge zur Geophysik, Bd. **6**, 1906, S. 87 ff.

3. Wiechert: Über Erdbebenwellen (I). Nachrichten d. Kgl. Ges. d. Wissensch. Göttingen. Math.-phys. Klasse 1907, Heft 4, s. S. 467.

4. Mintrop: Die Erdbebenstation der westfälischen Berggewerkschaftskasse in Bochum. Glückauf **1909**, Heft 11 u. 12.

5. Mintrop: Über seismographische Aufzeichnungen von Bodenerschütterungen durch Verkehrseinrichtungen, Maschinen, Sprengungen und dergleichen künstliche Erdbeben. Verhandlungen der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte, 1912, Münster, S. 201.

6. v. d. Borne: Über die Verbreitung der durch die Dynamitexplosion zu Förde in Westfalen verursachten Schallphänomene. Die Erdbebenwarte, 1904, Heft 1, S. 1.

7. v. d. Borne: Über die Fernwirkung der Roburitaufflammung in Witten-Annen. Die Erdbebenwarte, 1906/7, S. 110.

8. de Quervain: Die Fernwirkung der Dynamitexplosion an der Jungfraubahn (15. 11. 1908). Annalen d. Schweiz. Meteorol. Centralanstalt. Bd. **44** (1907), Nr. 8.

9. de Quervain: Ein erster Fall diametraler Ausbildung des anormalen Schallgebiets und seine Bedeutung. Jahresbericht 1919 des Erdbebendienstes der Schweiz. Met. Centralanstalt.

10. Dörr: Über die Fernwirkung der Explosion auf dem Steinfelde bei Wiener-Neustadt (1912, Juni 7). Sitzungsber. der math.-naturwiss. Klasse der K. Akad. der Wiss. Wien. Band 122, Abt. IIa, Jahrg. 1913. 2, S. 1683 ff.

11. Nowotny: Meteorologische Beobachtungen anläßlich der Explosionskatastrophe in Kiew am 6. Juni 1918. Met. Zeitschr. 1920, S. 67.

12. Sieberg in Keilhack: Praktische Geologie, Bd. 3, S. 4,

13. Omori: The Eruptions and Earthquakes of the Asama-Yama. Bull. of the Imp. Earthquake Invest. Comm. Tokyo 1912, Vol. VI, Nr. 1.

14. Mach u. Sommer: Über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit von Explosionsschallwellen. Sitz.-Ber. der Kais. Ak. d. Wiss., Wien; math.-nat. Klasse, LXXV, p. 101. Wien 1877.

15. Wolff: Über die bei Explosionen in der Luft eingeleiteten Vorgänge. Ann. d. Physik. Bd. 69, S. 329, 1899.

16. MÜLLER, cit. nach BRUNSWIG: Die Explosivstoffe.
Handbuch der angewandt. physikal. Chemie, Bd. X, Leipzig 1909.

17. RÜDENBERG: Über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit und Impulsstärke von Verdichtungsstößen.
Artilleristische Monatshefte, 1916, Nr. 113, S. 237 ff.

18. TRABERT: Lehrbuch der kosmischen Physik, Leipzig 1911, S. 376.

19. v. EVERDINGEN: The propagation of sound in the atmosphere.
Vgl. Referat v. Gutenberg, Gerl. Beitr. 1918, IV, S. 116.

20. EMDEN: Beiträge zur Thermodynamik der Atmosphäre.
Met. Ztschr. 1918, Bd. 35, S. 79.

21. W. SCHMIDT: Das Aufzeichnen rascher Luftdruckwellen durch Aneroidbarographen.
Ztschr. f. Instrumentenkunde 1920, Heft 8, S. 153.

22. HENNIG: Erdbebenkunde. Leipzig 1909, S. 77,
zitiert: „K. MACK: Jahreshefte der vaterländ. Ver. Württemberg, 63. Jhg., 1907, S. 69."

23. DE QUERVAIN: Le pseudosisme météorique du 28. juillet 1915.
Referat in Gerl. Beitr. XIV, 4.

24. GÜNTHER: Handbuch der Geophysik; Stuttgart 1897, Band 1, S. 445.

25. BELAR: Was erzählen uns die Erdbebenmesser von den Erdbeben?
Die Erdbebenwarte VI, 1906/7, S. 101.

26. RETHLY: Die in den Jahren 1894—1895 in Ungarn beobachteten Erdbeben.
Budapest 1915.

27. HOBBS-RUSKA: Erdbeben. Leipzig 1910.

28. SIEBERG: Handbuch der Erdbebenkunde. Braunschweig 1904.

29. a) Seismische Berichte des Wiener Instituts für Meteorologie und Geodynamik; 1917, Nr. 24b.
b) Seismische Berichte des Physikalischen Instituts der Universität Graz 1917, Nr. 24b.

30. GALITZIN: Vorlesungen über Seismometrie; deutsch von Hecker. Leipzig 1914.

31. SCHMAUSS: Randbemerkungen.
Met. Ztschr. 1919, S. 208.

32. MOHOROVICIC, S.: Die reduzierte Laufzeitkurve und die Abhängigkeit der Herdtiefe eines Bebens von der Entfernung des Inflexionspunktes der primären Laufzeitkurve.
Gerlands Beitr. 1914, Bd. XIII, S. 217.

33. DE QUERVAIN: Die 3 Tunnelbeben von Grenchen und ihre Bedeutung für die Kenntnis der wahren Geschwindigkeit in den obersten Erdschichten.
Ref. in Gerl. Beitr. 1918, Bd. XIV, 4, S. 102.

34. ZEISSIG: Bemerkungen zu den süddeutschen Erdbeben 1911 und 1912.
Notizblatt d. Ver. für Erdkunde und der Großherzogl. Geolog. Landesanstalt zu Darmstadt, 1912, IV, Heft 33.

35. ANSEL: Bericht über das Erdbeben in Sofia am 18. Oktober 1917. Handschriftlich.

36. Tornquist: Über in Ostpreußen beobachtete Erdbebenerscheinungen an der Jahreswende 1908/1909.
Schriften der Physikal.-ökonom. Ges. Königsberg, Jhg. L. 1, 1909.

37. Hess v. Wichdorff: Erläuterungen zu Blatt Königsberg Ost. Berlin 1915.
Geolog. Landesanstalt.

38. H. Reich: Über die Intensität der Hauptphase eines Bebens in ihrer Beziehung zur Tektonik.
Nachr. d. Gesellsch. d. Wiss. Göttingen, math.-physik. Klasse, 1921.

39. Poleszuk: Bestimmung der Stabilität von Gebäuden während eines Erdbebens (russisch).
Acad. Impérial des Sciences, St. Pétersbourg. Compt. Rend. **1911**. Tome 4.

40. Conrad: Das seismische Observatorium der Wiener Zentralanstalt.
Mitt. d. Erdbebenkommission der Kais. Akad. Wien. N. F. Nr. XXXIII, Wien 1909.

41. Hoernes: Erdbebenkunde. Leipzig. 1893.

42. Harboe: Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Erdbebenwellen.
Gerlands Beitr. 1905, VII, S. 391 ff.

43. V. Müller: Grundriß der Kgl. Haupt- u. Residenzstadt Königsberg. 1815.

44. R. Lais: Die Wirkungen des Erdbebens vom 20. Juli 1913 in der Stadt Freiburg i. Br.
Mitt. d. bad. geol. Ld.-A. Bd. VII, Heft 2, S. 673 ff. Heidelberg 1914.

Untersuchungen zur Kenntnis der Ernährungsphysiologie von Gammarus pulex L.

von

Dr. med. et phil. **Alfred Willer,**

Privatdozent an der Universität Königsberg Pr.

Teil II.

Untersuchungen über einige Kapitel aus der Verdauungsphysiologie von Gammarus pulex L.[1])

A. Allgemeine Bemerkungen.

Es könnte müßig erscheinen, nachdem Vertreter aller größeren Tiergruppen auf ihre Verdauungsenzyme untersucht worden sind, noch weitere Arten auf diese hin zu erforschen. Es hat sich aber gezeigt, daß, wenn auch die Enderscheinungen der Verdauungsvorgänge bei sämtlichen Tieren von den Protozoen aufwärts und zuweilen auch der Ablauf derselben selbst ganz ähnlich untereinander scheinen, diese doch bei genauerer Untersuchung erhebliche Unterschiede aufweisen in gewissen Einzelheiten, die selbst zwischen im System einander ganz nahe stehenden Organismen bestehen. In der feineren Wirkung der Fermente zeigen sie mitunter ein sehr verschiedenartiges Verhalten gegenüber den Eiweißstoffen, Fetten und Kohlehydraten. Außerdem wissen wir, daß bei einzelnen Organismen sich noch eine ganze Reihe anderer Fermente findet, die anderwärts bisher noch nicht nachgewiesen sind, z. B. die Cellulasen, die Xylanasen u. a. Dann aber haben sich immer einzelne Arten gefunden, denen selbst die gewöhnlicheren Fermente fehlen. Aus allen diesen Gründen ist die Untersuchung weiterer Tierformen auf ihr verdauungsphysiologisches Verhalten hin erwünscht und berechtigt.

Im Folgenden behandle ich einige Kapitel aus der Verdauungsphysiologie des Gammarus pulex L. Zunächst habe ich die Gestaltung

[1]) Teil I erschien als Fortsetzung der „Nahrungsuntersuchungen an niederen Wassertieren“ in der Zeitschrift für Fischerei, Berlin, Bd. V N. F. 1922.

der eigentlichen Mundwerkzeuge in den Kreis meiner Untersuchungen gezogen und dabei versucht, eine Erklärung ihrer Funktion zu geben, die in ihren Einzelheiten recht kompliziert ist. Da dieselbe aber nur auf Grund des feineren Baues zu verstehen ist, so mußte auf diesen genauer eingegangen werden, als dies bisher von den Autoren geschehen ist. Wir haben zwar eine Beschreibung der Mundwerkzeuge von Gammarus neglectus von G. O. Sars [26], die sich aber auf die Funktion und auch auf Einzelheiten des Baues nicht einläßt und daher ergänzungsbedürftig war.[1]) Im Verlauf meiner Untersuchungen bin ich dann zu einer Erklärung der Entstehung der Bezahnung gekommen, die ein erneutes Eingehen auf die Mundwerkzeuge weiterhin rechtfertigt. Die Bearbeitung der Frage nach der Funktion der Mundgliedmaßen spielt in unserem Falle deshalb eine besondere Rolle, weil wir durch Jordan [14] über die eigentümliche Art der weiteren Verarbeitung im Darmkanal von Gammarus orientiert sind, die zunächst die Frage auftauchen ließ, wie weit eine Zerkleinerung der Nahrungsbissen bereits durch die Mundwerkzeuge stattfindet. Wir wissen, daß bei den Malacostraken als Verdauungsorgan nach Art des Darmtractus der übrigen Tiere nicht allein dieser selbst funktioniert, sondern daß auch die früher als Leber bezeichnete Mitteldarmdrüse sowohl sezernierende als auch resorbierende Eigenschaften hat. Zu diesem Zwecke müssen aber die Nahrungsbestandteile in die Drüse selbst eintreten und dieser Eintritt geschieht durch eine eigenartige Filtervorrichtung im Mitteldarm, die das Eindringen gröberer Bestandteile in die Mitteldarmdrüse verhindert. Würden nun die Nahrungsbissen nicht stark genug zerkleinert, so müßte angenommen werden, daß der Chymusbrei, den man in der Mitteldarmdrüse findet, allein nur aus den aus gröberen Brocken herausgelösten Bestandteilen besteht, und daß diese Herauslösung im vorderen Teile des Darmkanals stattfindet, wozu immerhin eine erheblichere Zeit benötigt werden wird.

Die Darminhaltsuntersuchungen des ersten Teiles dieser Arbeit haben bereits ergeben, daß zwar eine ganze Anzahl größerer Blattgewebsstücke in dem Darmkanal von Gammarus zu finden ist, daß aber daneben, und zwar mitunter vorwiegend, feinste Reste, deren Ursprung nicht mehr festzustellen ist, den Darmtractus anfüllen. Außerdem aber ergab die Beobachtung, daß gerade im Vorderdarm bei Tieren, die längere Zeit gehungert hatten, deren Darm daher frei von Nahrungsbestandteilen war, und die dann gefüttert wurden, der Nahrungsbrocken verhältnismäßig lange sich aufhält, ehe er durch den

[1]) Die eingehende Besprechung der vorliegenden Literatur mußte wegen der hohen Druckkosten fortgelassen werden.

Mitteldarm und den Enddarm weiter befördert wird. Diese Beobachtung spricht dafür, daß vor dem Mitteldarmfilter eine längere Bearbeitung durch die Verdauungssäfte eintreten muß, und der Inhalt nicht so ohne weiteres in die Mitteldarmdrüse eintritt. Aber noch eine weitere interessante Beobachtung wurde hierbei gemacht. Ist die Verdauung bei solchen Tieren so weit vorgeschritten, daß der Inhaltspfropf bis in den Enddarm gelangt ist, so wird derselbe ziemlich plötzlich als Kotpfropf abgegeben, wobei der Krebs seinen Kopfteil zum After beugt und den Kotpfropf wieder ergreift und von neuem verzehrt. Diese häufig von mir beobachtete Erscheinung stellt eine Art des Wiederkäuens dar, die insofern interessant ist, als die nicht völlige Verwertung der Nahrung im Darmkanal hierdurch wahrscheinlich gemacht wird. Wie meine späteren Ausführungen über die Ausnutzung des plasmatischen Inhaltes uneröffneter Zellen von Elodea im Darmkanal von Gammarus zeigen werden, trifft diese Annahme auch zu.

Im Anschluß an den Bau und die Funktion der Mundgliedmaßen habe ich dann noch das Vorkommen von Amylasen, Cellulasen, Proteasen, Lipasen und Labferment untersucht und bin auf die Einzelheiten ihres Verhaltens eingegangen. Besonders interessierte hier der Unterschied der Verdauung von pflanzlichem und tierischem Eiweiß, der Unterschied der Stärkeverdauung bei dem Flußkrebs und Gammarus und das Auftreten oder Fehlen eines die Cellulose lösenden oder verdauenden Fermentes.

Die Literatur über die chemischen Vorgänge bei der Verdauung der Malacostraken ist nicht sehr groß; man findet sie in Jordans Handbuch zusammengestellt, wo allerdings eine in der letzten Zeit erschienene Arbeit von Lowartz [22] und die Untersuchungen von Biedermann [4, 5], die wir hier heranziehen müssen, noch fehlen, da sie erst nach Drucklegung des Werkes erschienen sind.

B. Die Nahrungsgewinnung.

Gammarus pulex L. ist in erster Linie als Konsument frischen Gewebes höherer Unterwasserpflanzen zu betrachten, während er zwar in der Gefangenschaft sich auch an schwache oder tote tierische Organismen heranmacht und auch in der Natur zuweilen solche nicht verschmäht. Er ist aber weit mehr ein ausgesprochener Pflanzenfresser als z. B. sein naher Verwandter Carinogammarus roeselii, der, wie meine Untersuchungen gezeigt haben, viel häufiger und regelmäßiger tierische Reste in seinem Darmkanal aufweist. Noch ein

anderer Gammaride, der Gammarus zaddachi Sexton [1]) des Frischen Haffs, wurde von mir auf seine Ernährung untersucht. Dieser ist ebenfalls ein fast ausgesprochener Pflanzenfresser in der freien Natur, hält sich hier aber im wesentlichen an die grünen Fadenalgen und verschmäht die höheren Unterwasserflanzen mehr oder weniger ganz. Hat er genügend Fadenalgen zur Verfügung, so frißt er diese fast rein [34]. Es bestehen also zwischen den drei so nahe verwandten Formen durchaus nicht unerhebliche Unterschiede in der natürlichen Ernährung.

Der Gammarus pulex greift die Blätter der Unterwasserpflanzen im allgemeinen von dem Rande oder der Unterseite her an. Die Oberseite selbst wird selten benagt. Er greift das Blattgewebe in der Weise an, daß er sich mit seinen scheerentragenden beiden vorderen Extremitätenpaaren an dem Rande oder an der Unterseite festklammert und die Epidermis in kleinen flachen Stücken abnagt. Mit den abgenagten Stücken, die durch die beiden Kieferfüße festgehalten werden, indem sie durch den jederseitigen Zahn des Endgliedes dieser Gliedmaßen angehakt werden, schwimmt das Tier dann häufig fort und verarbeitet das Gewebsstück in einer seitlichen Ruhelage weiter. Bei dem Abnagen der Stücke spielt das bezahnte innere Blatt des zweiten Gliedes der Kieferfüße, von dem weiter zu sprechen sein wird, anscheinend die Hauptrolle, während die Weiterverarbeitung der Nahrungsbissen den übrigen Mundgliedmaßen zufällt. Die angenagten Blätter zeigen dann auf ihren Blattflächen kleine, ganz oberflächliche Substanzverluste, die sich bei Elodeablättern häufig nur auf ganz wenige der langgestreckten Zellen beschränken können. Am Rande sind die Defekte in der Regel durch das ganze Gewebe hindurchgehend. Solche Gewebsdefekte der Blattflächen finden sich an der Blattoberseite nur verhältnismäßig selten. Es mag diese Bevorzugung der Unterseite an dem Vorhandensein einer schwachen Cuticula an der Oberseite liegen, die der Unterseite völlig fehlt.

C. Die Nahrungszerkleinerung.

Von ganz wesentlicher Bedeutung ist bei den Malacostraken die mechanische Zerkleinerung der Nahrung; in ihren Dienst sind nicht nur die eigentlichen Mundgliedmaßen gestellt, sondern auch noch eine Anzahl von Kieferfüßen. Bei den Amphipoden finden wir nur ein Paar Kieferfüße ausgebildet. Das erste und das zweite Brustfußpaar tragen zwar auch scheerenartige Klauen, die aber bei der

[1]) Nach W. Schlienz Zool. Anz. Bd. L. IV, Nr. 9/10 1922 var. campylops von G. locusta L.

Zerkleinerung der Nahrung keine Rolle spielen, sondern nur beim Festhalten der Nahrung sich beteiligen. Erst das Kieferfußpaar selbst gehört zu den Organen, die der Nahrungszerkleinerung dienen.

Die Maxillarfüße (s. Fig. 1) sind bei Gammarus pulex nach dem ursprünglichen Typus der Spaltfüße gebaut. Der Protopodit besteht noch aus zwei Gliedern, dem Coxale und dem Basale[1]), wobei die beiden Coxalia des Kieferfußpaares miteinander zu einer V-förmig gestalteten Platte verschmolzen sind, eine Art Kinn bildend. Das zweite Glied, das Basale hat eine unregelmäßig viereckige Gestalt und trägt auf seiner Innenseite einen ladenartigen Fortsatz, der dem Endopoditen entsprechen dürfte. Dieser Endopodit ist kurz und eingliedrig und rechteckig gestaltet. Er trägt auf seinem oberen Rande nach innen zu drei kurze, aber kräftige Zähne und daneben ein Büschel doppelt gefiederter Borsten. Dem Basale sitzt nach außen gerichtet der Exopodit auf, der aus fünf Gliedern besteht. Aus seinem Grundgliede entspringt eine größere Lade, als Endit der Gliedmaße anzusehen. Diese Innenlade des dritten Gliedes ist ebenfalls rechteckig gestaltet, besitzt dabei jedoch eine nach innen gerichtete Konkavität, sie ist etwa dreimal so groß wie der Endopodit. An ihrem Innenrande trägt sie eine Reihe von Zähnchen, deren Zahl in der Regel 12 beträgt. Auf dem oberen Rande dagegen sitzen acht doppelt gefiederte Borsten, die in ihrer Größe von den Zähnen des Innenrandes her gerechnet, allmählich zunehmen. Als Fortsetzung setzen sich an das dritte Glied oder besser das Basalglied des Exopoditen die vier übrigen Glieder an. Das vierte stellt ein nur kurzes, schief nach innen abgestutztes Verbindungsstück dar. Das fünfte und längste Glied ist gleichzeitig das breiteste der ganzen Gliedmaße, seine größte Breite liegt im distalen Teile, es ist im Verhältnis zu den übrigen Gliedern außerordentlich stark beborstet, wobei die Borsten selbst auch zu den kräftigsten des Maxillarfußes gehören. Das sechste Glied ist nach innen leicht gebogen, so daß dadurch, daß das Endglied krallenartig gestaltet und mit einem starken Enddorn bewaffnet ist, der Eindruck hervorgerufen wird, daß die beiden Endglieder mit der Endkralle als Haken zu wirken haben. Diese Vermutung wird durch die Beobachtung am lebenden Tier bestätigt. Sämtliche Glieder sind mit Borsten, die gesetzmäßig angeordnet sind, mehr oder weniger stark bedeckt. Die geringste Beborstung weist das Grundglied auf, die stärkste das fünfte Glied (3. Exopodialglied).

G. O. Sars [26] hat augenscheinlich den ursprünglichen Charakter des Baues der Kieferfüße nicht erkannt, dagegen weist Gerstäcker [9] in seiner allgemeinen Besprechung der Maxillarfüße darauf hin, daß der ursprüngliche Typus derselben bei den Amphipoden dem der Beine des Mittelleibes entspricht insofern, als sie sich wie diese aus sieben Gliedern zusammensetzen; er bespricht allerdings gerade die Verhältnisse bei Gammarus nicht speziell, was er aber über den allgemeinen Bau sagt, ist anscheinend auch auf die Gammariden anzuwenden. Gerstäcker sieht die beiden mit Zähnchen versehenen Innenglieder ihrer Entstehung nach als einfache Enditen an, indem er dieselben als Laden bezeichnet, und die fünf übrigen Glieder, welche an den

---

[1]) T. H. Huxley [13, S. 122] bezeichnet das erste Glied des Protopoditen als Coxopodit und das zweite als Basipodit. Ich ziehe die von W. Giesbrecht genommene Bezeichnung als Coxale und Basale vor, weil man bei der ersten Bezeichnung geneigt ist, an eine Gleichwertigkeit der beiden Glieder mit dem Endopoditen und dem Exopoditen zu denken. Eher könnte man den ganzen Protopoditen als Basipoditen bezeichnen, nicht aber ein einzelnes Glied von ihm.

beiden Basalgliedern ansitzen, als einen „Taster" auffaßt[1]). Wie ich schon oben gesagt habe, fasse ich die Bildung der Kieferfüße anders auf. Der ursprüngliche Spaltfuß tritt uns hier meiner Ansicht nach zwar in rückgebildeter Form, aber noch mit Protopodit, Exo- und Endopodit entgegen. Der Ansatz des ersten kleineren Kauladens entspricht durchaus so sehr dem des Endopoditen der Spaltfüße am Basale, daß mir eine andere Erklärung gezwungen erscheint. Die Enditen der Basalia pflegen seitlich zu entspringen, während die echten Endopoditen terminal aus dem Basale hervorgehen. Dies ist auch bei der kleinen Kaulade der Maxillarfüße von Gammarus der Fall. Auch W. GIESBRECHT spricht bei der Erklärung der Bauart der Gliedmaßen der Crustaceen von den Enditen als „Medianrand fortsätzen". Dieser Definition entspricht dagegen ganz und gar die zweite größere Kaulade an dem dritten Gliede (ersten Gliede des Exopoditen). Das dritte bis siebente Glied als „Taster der Unterlippe" zu bezeichnen ist danach auch nicht angängig, da sie sowohl ihrem starken Bau als auch ihrer Funktion nach nicht als Taster angesprochen werden können.

Besonderes Interesse verdient die Beborstung der Mundgliedmaßen von Gammarus. LEYDIG [20] hat an den Antennen der Amphipoden drei Arten von Borsten unterschieden, die gewöhnlichen, die Fiederborsten und die Halbfiederborsten. Die gleichen Arten findet man an den Kieferfüßen und, wie sich zeigen wird, auch an den übrigen Mundgliedmaßen von Gammarus vor. Am zahlreichsten sind die einfachen Borsten vertreten. Die halbgefiederten sind offenbar nicht Borsten besonderer Art, sondern stellen einfache Übergänge von doppelt gefiederten Borsten zu reduzierteren vor, während sie dagegen mit den gewöhnlichen einfachen Borsten keinen Zusammenhang haben. Ein grundlegender Unterschied zwischen diesen einfachen Borsten und den gefiederten ist nämlich zunächst der, daß niemals die gefiederten — einfach wie doppelt gefiederten Borsten — für sich beweglich sind, während gerade die einfachen oder, wie LEYDIG sagt, die „gewöhnlichen" Borsten häufig als solche beweglich sind und dann auch von feinen Muskelfasern versorgt werden, wie es z. B. besonders deutlich an den einfachen Borsten des Tasters der Mandibel zu erkennen ist. Ein weiterer wesentlicher Unterschied liegt darin, daß die gefiederten Borsten zu den Zähnchen der Mundgliedmaßen in Beziehungen treten, von denen noch die Rede sein wird, während dies die andern Borsten nicht tun. WRZESNIOWSKI [33] hat bei Hyale Jelskii drei verschiedene Arten von Sinnesborsten am Vorderende des zweiten Paares der Antennen beschrieben; die ersten sind dunkel konturiert und größtenteils gefiedert, die zweiten sind dünnwandige blasse und leicht gegen die Mittellinie gebogene Borsten mit einem an der Spitze nach außen mündenden, verhältnismäßig sehr weiten Kanal, die an der Basis sich zu einem nach oben verengten Ringe erweitern; die dritte Art besteht aus scharf zugespitzten, säbelförmig gegen die Mittellinie gekrümmten, dickwandigen Borsten, die auf einem erweiterten, von dem Borstenschafte abgesetzten basalen Ringe sitzen und in ihrer unteren Hälfte hohl, in der oberen dagegen massiv erscheinen. Der massive Teil der Borste ist an der Oberfläche bis zu der Spitze rinnenförmig ausgehöhlt. Die zweite und dritte Art hält WRZESNIOWSKI für Sinnesorgane auf Grund ihrer nervösen Versorgung und des Verlaufes der Nervenfasern in ihnen; und zwar glaubt er in den Borsten der zweiten Art Tastorgane sehen zu müssen, weil die Nervenendigungen bis

[1]) Beim Flußkrebs, bei dem übrigens die Verhältnisse im Bau der Kieferfüße anders liegen, hat HUXLEY [13, S. 141] darauf hingewiesen, daß in der beschreibenden Zoologie der Ausdruck Taster oder Palpus bei den Kieferfüßen statt des Ausdrucks Exopodit angewendet wird. Die Gestalt und Funktion des Exopoditen beim Kieferfuß von Gammarus pulex entspricht aber in keiner Weise der der Kieferfüße bei Potamobius astacus.

in die offene Borstenspitze gelangen, während er die Borsten der dritten Art für Geschmacksorgane ansieht; bei ihnen endet der Nerv in einer Anschwellung, die er als glänzenden Knopf bezeichnet.

Ich bin auf die Angaben Wrzesniowskis hier deswegen näher eingegangen, weil ich eine große Übereinstimmung in dem Bau der von ihm beschriebenen Antennenborsten bei Hyale Jelskii und derjenigen der Kieferfüße und dann auch der anderen Mundgliedmaßen von Gammarus einerseits und den Zahngebilden der Mundgliedmaßen andererseits finde. Die gefiederten Borsten zeigen nämlich in ihrem Innern ebenfalls einen sehr feinen Kanal, der bis zur Spitze reicht; er öffnet sich allerdings nicht nach außen, sondern ist bei unversehrten Borsten geschlossen. Sonst aber gleichen diese Fiederborsten ganz denen der ersten Art von W. Sie sind leicht gegen die Mittellinie hin gebogen und bilden an ihrer Basis einen Ring, der gewissermaßen eine Art Alveole für die Borste darstellt. Wenn wir nun die Fiederborsten genauer betrachten, die an dem Terminalrand der zweiten Kaulade stehen, so erkennen wir, daß sie mit ihrer Annäherung an die Zähnchenreihe des Medialrandes immer kürzer werden, während das basale Stück ihres Kanals immer breiter wird. Dazu verlieren sie immer mehr Fiedern, und zwar in stärkerem Maße auf der konvexen Seite. Mit dem Kürzerwerden geht dann aber auch noch eine allgemeine Verbreiterung oder besser Verdickung einher (s. Fig. 2). Als Endprodukt dieser Reduktion sehen wir dann ein Gebilde vor uns, das ganz ähnlich gebaut ist wie die Zähnchen, nur mit dem Unterschied, daß die Reste der Fiederung diesen letzteren fehlen. Diese letzte Borste hat aber bereits eine deutliche basale Anschwellung des Innenkanals, wie sie den Zähnchen eigen ist, wenn sie auch noch nicht die gleichen Dimensionen annimmt wie dort. Das erste Zähnchen sieht genau so aus wie die letzte Borste, nur ist es ohne Fiederung und zeigt außerdem am Ende des Kanals eine zweite kleine kugelige Anschwellung, die bei den Borsten noch nicht mit Sicherheit nachzuweisen ist. Die nächsten Zähnchen schreiten nun auf diesem Wege weiter vor, indem sie sich weiter verkürzen, kräftiger werden und die beiden Anschwellungen des Kanals deutlicher hervortreten lassen. Der Basalring, dem die Borsten aufsitzen, hat sich bei den Zähnchen ebenfalls verstärkt. Die Krümmung der Fiederborsten ist schließlich verschwunden. Die Zähnchen, die sich ganz ersichtlich aus den Fiederborsten ableiten lassen, gleichen nun wieder ihrerseits ganz den Borsten der dritten Art an den Antennen von Hyale Jelskii. Man kann also folgerichtig annehmen, daß auch bei diesem Amphipoden die Antennenborsten sämtlich sich auf die Fiederborste zurückführen lassen, wie es bei Gammarus soeben gezeigt wurde. Es taucht nun die Frage auf, ob diese Zähnchen etwa auch als Sinnesorgane aufzufassen sind, wie es Wrzesniowski von den antennalen Borsten von Hyale annimmt. Ich möchte eine solche Deutung ablehnen. Zwar findet man zuweilen den Kanal der Zähnchen an seiner Spitze scheinbar offen. Es ist aber in der Tat diese Frage, ob wirklich eine Öffnung vorhanden ist oder nicht, äußerst schwer zu entscheiden. Sicher ist nur, daß man bei den meisten Zähnchen den Kanal geschlossen findet; das dürfte ausschlaggebend sein, da dann anzunehmen ist, daß vorkommende Öffnungen auf die Abnutzung der Zähnchenspitzen zurückgeführt werden können. Zu bemerken ist noch, daß ein Übergang der Zähnchen am Ende der medialen Reihe in die dort stehenden einfachen Borsten nicht eintritt. Es wurde schon oben gesagt, daß ein Zusammenhang zwischen Zahnbildungen und einfachen Borsten nirgends von mir nachgewiesen werden konnte. Einen derartigen Übergang von Fiederborsten in die Zähnchen der kleineren Kaulade habe ich bisher noch nicht nachweisen können.

Was die Funktion der Borsten und Zähnchen anbetrifft, so müssen wir für die einzelnen Arten und Borstengruppen verschiedene annehmen. Wir sehen an jedem Gelenk,

mit Ausnahme des zwischen viertem und fünftem Glied, Büschel einfacher Borsten, die ganz den Eindruck machen, als seien sie gewissermaßen als Schutzvorrichtung für die Gelenke vorhanden; besonders deutlich scheinen die beiden Borstenreihen an dem Ursprung der Kauladen am zweiten bez. dritten Glied diesem Zweck zu dienen. Man wird hier unwillkürlich an Augenlider erinnert. Diesen Schutzborsten stehen die Putzborsten gegenüber, wozu ich die gefiederten Borsten der Maxillarfüße rechne. Sie dienen, wie die Beobachtung im Leben unter der Lupe beweist, zur Reinigung der Zähnchenreihen und zwar derart, daß die Zähnchenreihe der großen Kaulade von den Fiederborsten der gegenüberliegenden kleinen Kaulade durchgebürstet wird, während die Fiederborsten der großen Kauladen dazu dienen, die Scheeren der beiden folgenden Gliedmaßen, der Gnathopodien, rein zu erhalten. Diese sind im Leben, wenn sie nicht in ihrer eigentlichen Funktion sind, dauernd damit beschäftigt, sich der Reinigung durch die Kieferfüße zu unterziehen. Die aus den Fiederborsten hervorgegangenen Zähnchen dienen nicht zum Beißen, sondern zum Ablösen der Nahrungsbissen durch sägende Bewegung der großen Kauladen. Die Funktion der Zähnchen der kleinen Kauladen ist mir nicht ganz klar geworden; vielleicht ist sie ebenfalls eine sägende, mehr kreisförmige Bewegung, die die kleinen Kauladen ausführen.

Die Muskulatur der Einzelglieder der Kieferfüße ist nach einem einheitlichen Typus angeordnet mit alleiniger Ausnahme der des Basalgliedes. Die Kinnlade, die aus diesen beiden miteinander verschmolzenen Coxalia gebildet wird, besitzt einen kreisartig verlaufenden, sich auf beide Hälften gleichmäßig erstreckenden Muskel, der wohl dazu bestimmt ist, die beiden Kieferfüße dem Kopf fest anzupressen; außerdem finden sich jederseits drei von der Mittellinie zum Außenrand ziehende Muskeln und zwei in der Längsrichtung verlaufende, die am Grunde des zweiten Gliedes inserieren. Im Basale liegt die Ursprungsstelle der Muskeln verschiedener Glieder; zunächst entspringt ein schräg nach der Mittellinie verlaufender Muskel ungefähr im Centrum des Gliedes, der mit dem Basale der Gegenseite an dessen Medianrand in Verbindung steht. In seiner Nähe entspringt ein Muskel für den Endopoditen, der an dessen Grunde median ansetzt, zusammen mit einem weiteren Muskel, dessen Ursprung in der Nähe des Gelenkes zwischen Coxale und Basale liegt. Die Muskulatur für das erste Glied des Exopoditen entspringt an der Mittelkante des Basale und zwar liegt der Ursprung der beiden medianen Muskeln am distalen Ende, der der lateralen am proximalen. Die ersten beiden setzen an der Grenze zwischen erstem und zweitem Exopodialglied innen an, der äußere Muskel dabei mehr an der Abgangsstelle des Enditen. Die beiden lateralen Muskel dagegen inserieren verschieden, der innere außen an der Grenze zwischen erstem und zweitem Exopodialglied, der äußere außen am Grunde des ersten Gliedes. Man wird daher den inneren Muskel dem zweiten Gliede als zugehörig betrachten müssen. Im übrigen finden wir zwei Muskelsysteme in jedem Gliede, ein laterales und ein medianes. Die Muskelbänder entspringen in der Nähe des Grundes eines jeden Gliedes und inserieren am Grunde des folgenden, das sie in die entsprechende Bewegung versetzen. In den median verlaufenden Muskeln müssen wir wohl Beuger, in den lateralen Strecker sehen. Die beiden Beugemuskulaturen der beiden letzten Glieder, also im vorletzten und im drittletzten Gliede, sind ihrer besonderen Funktion entsprechend, das Anhaken der Nahrungsbrocken zu besorgen, besonders kräftig ausgebildet. Infolgedessen sind diese beiden die Muskulatur bergenden Glieder auch die verhältnismäßig stärksten der Maxillarfüße.

Die Aufgabe der Kieferfüße ist also eine doppelte: einmal dienen sie zum Anhaken der Nahrungsbrocken mittels des Endzahnes, dann zur Ablösung der Nahrungsbrocken durch sägende Bewegungen der Kauladen. Daß die Kieferfüße nicht als

Zangen, sondern als Haken benutzt werden, geht aus der Beobachtung am lebenden Tier hervor. Auch wenn der Flohkrebs keinen Nahrungsbissen bearbeitet, führt er mit den beiden Maxillarfüßen dauernd Bewegungen aus, die abwechselnd, nicht gleichzeitig erfolgen. Diese Bewegungen sind in ihrer Richtung in der Sagittalen orientiert, erfolgen also nicht gegeneinander, sondern parallel zueinander. Es ist also bereits durch diese Bewegungsrichtung die Wirkung einer Zange ausgeschlossen. Diese Bewegung führt aber zu der Annahme, daß die Zähnchen der beiden Kauladen eine eigentliche Beißfunktion gar nicht ausüben können. Daß diese etwa unabhängig von der allgemeinen Bewegungsrichtung der ganzen Gliedmaße etwa für sich noch besondere seitliche Bewegungen ausführen können, erscheint schon wegen der Anordnung der Muskulatur unwahrscheinlich, beobachtet wurden sie niemals. Die Zeichnung der Kieferfüße, wie sie G. O. Sars [26] in Fig. 14 Tafel IV gibt, ist also in der Lage zu den übrigen Mundgliedmaßen falsch; nach seiner Zeichnung würden diese als Zange wirken. Präpariert man sie frei heraus, so entsteht allerdings leicht der Eindruck dieser Wirkung.

Die zweiten Maxillen sind das am einfachsten gebaute Gliedmaßenpaar der Mundwerkzeuge; sie bestehen nur aus einem einfachen, kurzen und breiten Basalstück, dem Protopoditen, der die gesamte Muskulatur dieser Gliedmaße enthält, und aus den beiden blattartigen Anhängen, dem Endopoditen und dem Exopoditen (s. Fig. 3). Die beiden Basalstücke stehen nicht wie bei den Kieferfüßen in einem engeren Zusammenhange, sondern sind selbständig dem Kopfe eingelenkt. Von den beiden Ästen ist der äußere dem Protopoditen gelenkig eingefügt, er ist der längere und auch breitere von beiden. Der Innenast ist anscheinend nicht für sich allein beweglich, sondern fest mit dem Grundgliede verbunden. Es finden sich an beiden Ästen zwei Arten von Borsten, einfache und einfach gefiederte. Die einfachen Borsten beschränken sich bei der Außenlade auf feine härchenartige Gebilde an dem distalen Teil des Außenrandes, bei der Innenlade stellen sie eine aus starken Einzelborsten bestehende Reihe am Innenrande dar. Die Fiederborsten, an der Außenlade durchweg länger, beschränken sich auf den Spitzenbezirk der beiden Laden, wo sie in doppelter Reihe mit den Fiederchen nach innen gerichtet stehen. Man sieht auf der Figur im Innern der Äste schon die für die nächste Häutung bestimmten Fiederborstenreihen parallel gerichtet durchschimmern. Im übrigen sieht man im Innern nur ein großzelliges Gewebe, das am Grunde unregelmäßig, weiter zur Spitze hin in Längsreihen angeordnet ist. Einen Unterschied zwischen gefiederten und anderen Borsten macht G. O. Sars nicht, auch bildet er die beiden Arten nicht ab; er spricht nur von Reihen von Borsten am Innenrand der Laden und an den Enden derselben, welch letztere länger und stärker seien.

Der Protopodit der zweiten Maxille ist mit der Bewegungsmuskulatur für den Außenast und mit derjenigen für die gesamte Gliedmaße versehen. Vom Kopf her ziehend inseriert ein Muskel in der Mitte der Innenfläche, ein zweiter am Außenrande. Außerdem zieht noch ein verhältnismäßig kräftiges, aus drei Einzelmuskeln bestehendes Bündel in die Nähe des Außenrandes; seine Insertionsstelle liegt unter dem Muskel des Außenrandes. Von hier aus entspringt ein ebenfalls kräftiges Muskelbündel, das an der Grenze der beiden Laden ansetzt, anscheinend jedoch nur den Außenast in Tätigkeit zu setzen hat. Ein kurzer Muskel geht dann noch außerdem von der distalen Innenseite des Basalgliedes zum inneren Winkel der Außenlade.

Die Funktion der zweiten Maxillen ist eine doppelte. Einmal dienen sie gewissermaßen als Stützplatten für die von den vorderen Mundgliedmaßen zu verarbeitenden Bissen und werden hierbei von der Reihe starker einfacher Borsten am Innenrande des Endopoditen unterstützt. Dann aber, und das dürfte ihre Hauptfunktion sein,

dienen sie als Reinigungsapparat für die anderen Mundwerkzeuge; dieser Reinigungsprozeß wird mit den einseitig gefiederten Borsten ausgeführt.

Die ersten Maxillen (s. Fig. 4) sind wesentlich komplizierter gebaut. Sie sind erst neben den Mandibeln die eigentlichen Kauwerkzeuge, die zur Zerkleinerung der abgetrennten Bissen beitragen. Der Protopodit und der Endopodit treten hier in ihrer Bedeutung zurück gegenüber dem Exopoditen, welcher die Hauptfunktion der Gliedmaße zusammen mit seinem Enditen übernommen hat. Das Basalstück der Gliedmaße besteht aus einem dünnen und breiten, rundlichen Coxale, während das Basale nur gering angedeutet ist, es ist zu einem leichten Wulst verkümmert. An diesen setzt sich der lamellöse Endopodit, der an seiner Basis eingeschnürt und abgerundet ist, an seiner oberen Hälfte dagegen dreieckig erscheint. Besonderheiten bietet er nicht; er trägt eine einfache Reihe doppelt gefiederter Borsten an seinem Innenrande, die von bedeutender Länge sind. Er hat damit eine gewisse Ähnlichkeit mit den beiden Läden des zweiten Maxillenpaares, deren Funktion die seine wohl auch entspricht. Es findet sich an der Innenseite dieses Astes noch ein kurzes dreieckiges Blatt, dessen Spitzenbezirk gleichfalls mit Fiederborsten, jedoch beiderseits besetzt ist. Diese Lamelle stellt wohl einen Enditen dar, der die Funktion des Endopoditen unterstützt. Dieses Blatt wird weder von Sars [10] angegeben, noch findet es sich auf einer Abbildung, die im Lehrbuch von Claus-Grobben (3. Auflage, p. 461) gegeben ist. Hier ist auch die Deutung der Einzelabschnitte eine andere. Ich habe mich jedoch wiederholt von seinem Vorhandensein überzeugen können.

Der Exopodit mit seinem Enditen bildet den Hauptteil der ersten Maxille. Er sitzt dem Protopoditen gewissermaßen seitlich und etwas ventral an und besteht aus drei Gliedern. Das kräftige Basalglied trägt nach innen zu den Enditen, der von Sars als Mittelast bezeichnet wird, während der eigentliche Exopodit hier „Taster" heißt. Das zweite Glied ist kurz und schief quadratisch und zeigt keine Besonderheiten; das dritte ist mindestens dreimal so lang, nach innen eingebogen und an seinem Ende charakteristisch bewehrt. Das Ende des Exopoditen der linken Seite (s. Fig. 5) ist mit neun Borsten besetzt (auch Sars gibt in seinen Zeichnungen neun Borsten an), die ziemlich kräftig und lang sind; dazu kommt dann noch eine äußere Reihe von vier etwas zarteren Borsten. Diese anscheinend einfachen Borsten sind aber aus Fiederborsten hervorgegangen, da sie teilweise Spuren von feinster einseitiger Fiederung zeigen (in der Figur nicht erkennbar). Der Exopodit der rechten Seite dagegen ist nicht mit Borsten, sondern mit sieben Zähnen besetzt, die außerordentlich kräftig sind. Während Sars dieselben sämtlich in einer Reihe stehend und außer dem äußersten Zahn, der die andern an Länge bedeutend überragt und borstenartig aussieht, alle gleichartig abbildet, trifft dies in der Tat nicht zu. Einmal steht ein Zahn, und zwar der zweite Zahn von außen, nicht in der Reihe der übrigen, sondern ist nach außen gerückt, dann aber ist er nicht spitz wie die übrigen, sondern mehr platt. Daß dies nicht etwa auf eine Abnutzung zurückzuführen ist, kann man daran erkennen, daß auch der entsprechende vor der Häutung vorgebildete Zahn im Innern des Endgliedes des Exopoditen höckerartig angelegt ist (s. Fig. 4). Auch unterscheidet sich dieser noch dadurch von den übrigen Zähnen, daß er nicht wie diese in eine gut ausgebildete Zahngrube eingesenkt ist, die bei diesen direkt den Eindruck von Alveolen machen. Diese Zähne sind wie diejenigen der Kieferfüße von Fiederborsten abzuleiten, da man häufig den äußersten schmalen Zahn noch einseitig schwach gefiedert vorfindet, während man bei Tieren, die vor der Häutung stehen, die im Innern angelegten neuen Zähne noch gefiedert sieht. In den Alveolen ist ebenfalls eine Weiterentwickelung der bei den charakteristischen Fiederborsten erkennbaren Basalbildungen zu erkennen; bei dem

äußersten Zahn ist auch ein Kanal erkennbar, wie wir ihn bei den Zähnchen und Fiederborsten der Kieferfüße kennen gelernt haben. Die Wandung der übrigen Zähne ist dagegen zu dick, um diesen erkennen zu können.

Der von Sars als mittlerer Ast bezeichnete Teil, den ich als einen Enditen auffasse, ist nur eingliederig und entspringt aus dem Basalgliede des Exopoditen, ohne besonders abgegliedert zu sein, wodurch er eine starke Ähnlichkeit mit dem Enditen des Exopoditen des Kieferfußes erhält. Er ist nach innen leicht gebogen. An seinem schräg abgestumpften Ende trägt er neun eigenartig ausgebildete Zähne. Jedes dieser Zähnchen, von denen übrigens Sars Abbildungen gibt, stellt eine kleine Säge für sich dar, indem die vorgebogene Innenseite der spitz zulaufenden, verhältnismäßig breiten Gebilde eine stark eingesägte Kante bildet. Man geht wohl nicht fehl, wenn man diese Sägezähnchen auf einseitig gefiederte Borsten zurückführt. Diese sägeartig ausgebildeten Zähnchen bestehen wiederum aus zwei Arten. Die drei äußeren sind stärker und besitzen vier bis fünf Zacken (auf der Figur sind zuviel gezeichnet), die anderen Zähne sind feiner gebaut und besitzen neun bis zwölf mehr dornartige Zacken. Bei genauerer Untersuchung kann man aber noch weitere Einzelheiten erkennen, als Sars sie gezeichnet hat. An der Basis befindet sich ein Hohlraum, der sich teilt und in Form eines doppelten Kanals (s. Fig. 6) den ganzen Zahn durchzieht, wobei jeder Zacken einen feinen Ast dieses Kanalsystems erhält, und zwar derart, daß der äußere — man ist versucht zu sagen der dorsale — die beiden Endzacken, der innere die übrigen versorgt. Während die Kanälchen im allgemeinen in der Mitte der Zacken verlaufen und auch unterhalb der Spitze blind enden, verläuft dasjenige des Terminalzackens an der Innenseite desselben. Der Grund hierzu ist ersichtlich, wenn man Tiere untersucht, die die bei der nächsten Häutung erscheinenden Zähne bereits angelegt haben und durchschimmern lassen. Man sieht dann, wie aus der Basis des alten Zahnes je ein feiner Faden — wohl der Nerv — zu den neuen Zähnen zieht und in diese an der Innenseite der Spitze des Terminalzackens hinein verläuft. Weiter läßt er sich dann nicht verfolgen. Da man an dem basalen Hohlraum haarartige Büschel seitwärts heraustreten sieht, so macht es ganz den Eindruck, als habe man zwei mit einem starken Chitinpanzer umgebene Borsten vor sich, so daß ich der Ansicht bin, daß ein jeder Zahn aus zwei Fiederborsten durch Verschmelzung derselben entstanden ist. An der Basis der Innenseite der Zahnreihe steht ein Büschel einfacher Schutzborsten.

An Muskeln zieht zunächst vom Basalglied des Exopoditen, und zwar ziemlich von der Wurzel desselben ausgehend, ein doppelter Muskel an die untere Außenecke des zweiten Gliedes. Ein oberhalb der Mitte des Basalgliedes kurz vor dem Abgang des Enditen entspringendes feines Muskelband inseriert an der inneren unteren Ecke des dritten Gliedes und dient offenbar als Beuger; die Streckmuskulatur besteht aus einem an der Basis des zweiten Gliedes entspringenden starken Muskel, der sich teilt und teils am Außenrand, teils mehr nach der Mitte zu am Grunde des dritten Gliedes inseriert. An dem Enditen setzt eine in der Mitte der Innenfläche des Protopoditen entspringende, aus vier Einzelmuskeln bestehende Muskelgruppe an, deren einzelne Muskeln kurz vor dem Ansatz unterhalb der Mitte des Enditen eine schwache Neigung zur Divergenz zeigen. Diese Muskelgruppe dient wohl dazu, durch Herabziehen bez. Medianwärtsziehen des Enditen resp. des ganzen Exopoditen mit diesem die Sägezähne in Aktion zu bringen. Das zweite und dritte Glied des Exopoditen vermögen dann noch besondere Bewegungen zu machen, die anscheinend nach der kräftigen Ausbildung der Zähne zu urteilen von größerer Bedeutung für die Zerkleinerung der Nahrung und die Zugänglichmachung der Zellen sein müssen.

Zwischen der ersten Maxille und der Mandibel liegt eine ausgebuchtete Platte, die aus zwei miteinander in der Mittellinie festverbundenen Blättchen oder Paragnathen besteht (Fig. 7). Sie wird von SARS als „la languette" bezeichnet, während CLAUS-GROBBEN in ihrem Lehrbuch der Zoologie (dritte Auflage p. 460) bei der Besprechung der Mundgliedmaßen der Crustaceen im allgemeinen von einer Unterlippe mit zwei tasterähnlichen Lappen sprechen, die häufig anzutreffen ist. Die beiden etwa dreieckigen schuppenartigen Paragnathen sind durch je zwei eigene Gelenkflächen und eine gemeinsame Gelenkfläche mit dem Kopfe verbunden, und zwar ist die äußere Gelenkfläche langgestreckt und stellt den proximalen Rand der Schuppe dar, die innere ist schief dreieckig, die gemeinsame Gelenkfläche ist keilförmig gestaltet und springt leistenartig vor. Der Außenrand jeder Schuppe ist stark verdickt und verläuft nach dem Körper hin jederseits in eine vorspringende mit sehr kurzen und feinen einfachen Borsten versehene Spitze. Die Innenseite des Randwulstes ist dort, wo die Schuppen kurz vor ihrem distalen Zusammenschluß stehen, scharf abgebrochen, so daß die innere Randpartie nur von einer weichen am Rande mit sehr kurzen gleich langen Borsten besetzten Hautlamelle gebildet wird, die den Eindruck einer Lippe macht. Der Randwulst selbst ist kurz vor seinem Abschluß mit einer einfachen Reihe kräftiger ungefiederter Borsten besetzt, eine gleiche Reihe verläuft auf der Innenfläche der Schuppe etwas parallel mit dieser äußeren Reihe am inneren Rande des Wulstes. Drei Gruppen feinerer, aber längerer Borsten liegen dann noch auf der Innenfläche der Schuppen. Besondere Muskulatur ist in der Unterlippe nicht zu erkennen. Sie dient wohl als Verschluß der Mundöffnung im Verein mit der Oberlippe.

Die Mandibeln (Fig. 8) sind die kräftigsten Teile des gesamten Mundgliedmaßenapparates. An dem kräftigen Basalgliede, dem Protopoditen, sitzen drei gesonderte Abschnitte, zwei mediane und ein lateraler als Mandibulartaster zu bezeichnender Anhang. Von W. GIESBRECHT [10] (CRUSTACEA, Handwörterbuch der Naturw. Bd. II p. 741) werden die beiden medianen Teile als Pars incisiva und Pars molaris bezeichnet; sie sind die Reste des Exopoditen und stehen durch eine mit gefiederten Borsten besetzte Kante miteinander in Verbindung. Der Protopodit besteht aus einem dreikantigen festen Stück, das auf der Innenfläche eine scharf hervortretende Leiste aufweist, die nach der Medianlinie hin in einem Tuberculum endet, das zum Ansatz der gesamten Muskulatur dient. An dem lateralen Ende dieser Leiste ist der Taster eingelenkt, der dem Exopoditen entspricht und hier in Wahrheit als Taster zu bezeichnen ist, während die Leiste als Ganzes die grubenartige Fläche nach innen zu begrenzt, aus der sich die Pars molaris und die Pars incisiva erheben. Die Pars incisiva bildet gewissermaßen die eine Spitze des Dreikants und ist ein klauenartig gestaltetes Gebilde mit acht zahnartigen Fortsätzen. Es besteht zwischen der rechten und der linken Pars incisiva insofern ein Unterschied, als sich die rechte Klaue gewissermaßen zur Aufnahme der linken öffnet, indem die Randzähne erheblich weiter auseinanderklaffen als die der gegenüberliegenden Seite. Bereits SARS erwähnt kurz diesen Unterschied. Das Ineinandergreifen geschieht in folgender Weise: Jede „Klaue" besteht aus acht am Rande stehenden ungleich gestalteten Zähnen, zwei terminalen oder auch ventralen (s. Fig. 8 Nr. 1, 2), drei medialen (3, 4, 5) auf der linken, vier medialen auf der rechten Seite (3, 4, 5, 6), drei lateralen auf der linken (6, 7, 8), zwei lateralen auf der rechten Seite (7, 8). Es greift nun einmal die linke Klaue als Ganzes in die rechte hinein, hierbei wird aber der stärker und länger ausgebildete Zahn Nr. 4 links von den kreisartig angeordneten Zähnchen Nr. 3, 4, 5, 6 rechts besonders umfaßt, während sich die Zähne Nr. 6, 7, 8 links an die Innenseite von Nr. 7 und 8 rechts legen. Zuweilen — doch trifft dies anscheinend nicht für alle Tiere zu — besitzen die Zähne Nr. 1 links einen inneren Höcker und Nr. 1 rechts einen inneren Einschnitt, so daß auch hier noch ein innigerer Schluß stattfinden kann.

Als Grundlage der Zähne der Pars incisiva erkennt man ähnlich, wie es bei den kräftigen Zähnen der ersten Maxille beschrieben ist, feine Fiederborsten, die von einer festen chitinigen Hülle umschlossen sind; jeder Zahn wird aus einer Borste gebildet, die einseitig gefiedert ist.

Einen außerordentlich komplizierten Bau besitzt die Pars molaris, die auf den oberflächlichen Blick hin ein einfaches und solide gebautes Objekt zu sein scheint, das sich höckerartig aus der Mandibel hervorhebt. SARS zeichnet sie als einen einfachen Höcker mit planer Oberfläche (Kaufläche). Diese selbst bildet er in einer besonderen Figur als eine mit feinen Zähnchenreihen, die einander etwa parallel verlaufen, bedeckte Fläche ab. In der Tat wirkt die Platte zunächst so, wie SARS sie angegeben hat. In Wirklichkeit zeigt sich jedoch bei näherer Betrachtung, daß der Bau ein gänzlich anderer ist als ihn SARS aufgefaßt hat. Zähnchen als solche finden sich nämlich nur an dem einen resp. beiden Polenden — es bestehen später zu besprechende Unterschiede zwischen rechts und links — der etwa oval gestalteten Kaufläche. Betrachten wir die Pars molaris der linken Mandibel (Fig. 9), so sitzen am nach innen gerichteten Polende eine Anzahl (meist 11—15) leicht nach oben gebogener Zähnchen in einer Reihe, an die sich rechts und links feine Härchen als Randsaum ansetzen. Von dem Grunde dieser Polzähnchen zieht sich nun je ein feiner Ast zur Fläche hin, der von Zeit zu Zeit sich verdickt und eine Art Knötchen bildet, wobei sich die Knötchen sämtlicher Äste jedesmal in gleicher Entfernung von der Wurzel befinden, so daß sie schließlich in Parallelreihen zu liegen kommen, die in gleichmäßigem Abstand voneinander stehen. Von Zeit zu Zeit verzweigen sich diese Äste zu Nebenästen in der Regel dichotomisch, doch kommen auch unregelmäßige Verzweigungen vor. Diese regelmäßig in Reihen angeordneten Knötchen vermögen nun von der Fläche her dem Beschauer das Bild von Zähnchenreihen darzubieten, und man läßt sich nur zu gern täuschen, da ihr Dasein ja mit der Funktion des Molarteiles durchaus übereinstimmen würde. Voraussichtlich ist die Rolle der Knötchen auch eine ähnliche wie die von derartigen kleinen Zähnen. Gegen den gegenüberliegenden Pol hin brechen die Äste ziemlich plötzlich ab. An diesem befindet sich eine von der Basis des höckerartigen Molarteiles aufsteigende Leiste, die mit Borsten besetzt ist, die den Typus von Büschelborsten repräsentieren derart, daß jede Einzelborste sich mehr oder weniger weit vom Grunde entfernt in Büschelhaare auflöst. Vereinzelt sind diese Büschelhaare wiederum verzweigt. Diese Borsten sind den Knötchenästen der Molarfläche entgegen gerichtet. Die Astreihen sind untereinander durch eine klare und durchsichtige chitinige Masse fest verschmolzen. Am Innenpol, etwas unterhalb des Randes der Oberfläche nach außen zu, entspringt ein geißelartiger Taster, der zumeist dreigliedrig ist, aber auch zweigliedrig auftritt. Er ist seinerseits wieder mit feinen Härchen besetzt.

Im allgemeinen einen gleichen Bau weist die Pars molaris der rechten Mandibel auf, die aber doch im einzelnen verschieden gestaltet ist. Die entsprechenden Polzähne sitzen hier nämlich nicht am Innenpole der Kaufläche, sondern am Außenpol, während am Innenpol nur eine große Anzahl unregelmäßig stehender stiftförmiger Gebilde einen größeren Komplex bedeckt. Besonders gut ist der Bau dieses Molarteiles zu erkennen, wenn man ihn seitlich von oben betrachtet (Fig. 10). Man erkennt dann, daß von den Randzähnen des Außenpoles die Äste nicht einfach glatt ausstrahlen, sondern daß sie mit der Konkavität zur Oberfläche gewölbt zum anderen Pol ziehen, und daß die Zähnchen selbst gewissermaßen als gesonderte Zapfen an ihrer Basis ansitzen. Am Außenpol, etwas unterhalb der Oberfläche entspringend, erkennt man wieder eine ähnliche Leiste mit Büschelborsten besetzt wie an der entsprechenden Stelle der linken Seite. Hier schließt die Leiste aber nach der Kaufläche zu eigenartig ab. Es ist nämlich

deutlich zu erkennen, wie sich am Grunde jeder Büschelborste eine kleine Verdickung ausgebildet hat. Diese basalen Teile mehrerer Endborsten der Leiste haben sich nun zu einem festen Gebilde zusammengeschlossen und sind miteinander verschmolzen, so daß die feinen Büschel gemeinsam aus einer Art Basalplatte entspringen. Diese Büschelhaare sind aber nicht wie die der übrigen Borsten der Leiste frei, sondern sind fest mit der Molarbasis verschmolzen, so daß es den Anschein hat, als wenn die feinen Büschelhaare gewissermaßen die organische Grundlage zu dem chitinigen Sockel des Molarhöckers bilden. Diese Büschelborsten bilden meiner Ansicht nach die Erklärung für den eigenartigen Bau der Kaufläche. Die Verzweigung der Äste, die allerdings etwas stärker sind als die eigentlichen Büschelborsten, gleicht sehr derjenigen dieser selbst. Die Randzähne der Kaufläche dürften weitergebildete Basalknötchen der Büschelborsten sein; die Äste mit ihren Verzweigungen entsprechen diesen selbst. Dadurch, daß sich solche parallel nebeneinanderlegen und durch Kittsubstanz fest miteinander verbunden werden, bilden sie die Kauplatte selbst. Betrachtet man den Ausschnitt aus dem Kauplattengewebe in der Figur 11, so erscheint diese Annahme sehr wahrscheinlich. Auch die seitliche Betrachtung (s. Fig. 10), wobei man die feinen Ausläufer, die ganz genau denen der Büschelhaare gleichen, deutlicher erkennen kann, als an der Kaufläche des linken Molarteiles in Figur 9, spricht durchaus für die Erklärung. Wenn wir dann noch berücksichtigen, daß sämtliche Zahnbildungen der übrigen Mundgliedmaßen von GAMMARUS ebenfalls auf Borsten zurückgeführt werden konnten, so wird die Wahrscheinlichkeit, daß auch der Molarhöcker der Mandibel dadurch entstanden ist, daß die Büschelborsten sich zurückschlugen und miteinander verkitteten, größer. Wir müssen dann aber auch, entsprechend dem etwas verschiedenen Bau beider Molarhöcker, des rechten wie des linken, eine etwas verschiedene Entstehung annehmen. Während bei der Bildung des rechten Höckers sich die außenstehenden Borsten im Anschluß an die Leiste in medianer Richtung hin zusammenlegten, bildeten sich die median stehenden Borsten des hypothetischen Ursprungsborstenbüschels zu den erwähnten einfachen stiftförmigen, wohl auch als Zähnchen fungierenden Gebilden zurück. Bei dem linken Molarhöcker dagegen legten sich die median stehenden Borsten unter Ausbildung von Basalzähnen nach außen hin zusammen und verschmolzen durch eine Kittsubstanz; der Vorgang ging hier also in umgekehrter Richtung von statten als auf der gegenüberliegenden Seite. Es muß allerdings noch fraglich erscheinen, ob nicht die polaren Randzähne gesonderten Borsten entsprechen. Es scheint nämlich, als wenn bei denjenigen der linken Seite im Innern Spuren von Fiederborsten sichtbar wären, so daß hier eine ähnliche Entstehung anzunehmen wäre wie bei den Klauenzähnen der Pars incisiva.

Die Funktion der Kauplatte ist derart, daß beide gegeneinander wirken, indem die rechten Randzähne über den Innenrand der linken Kauplatte, die linken Randzähne in die Stiftplatte der rechten eingreifen. Vielleicht findet auch noch eine mahlartige Bewegung der Platten gegeneinander statt.

Hervorzuheben ist noch, daß der Taster der Pars molaris der rechten Seite durchweg kürzer ist als der der gegenüberliegenden. Er ist nur ein kurzer, dicht behaarter Stummel, aus einem Gliede bestehend.

Zwischen der Pars incisiva und der Pars molaris ist eine Reihe von sehr kräftigen Fiederborsten eingefügt, die nach der ersteren hin einseitig, nach der letzteren zweiseitig gefiedert sind, so daß gewissermaßen ein allmähliches Übergehen in die feinen Büschelborsten der Pars molaris stattfindet, indem an der Spitze der Mandibel die zu Zähnen umgewandelten, einseitig gefiederten starken Borsten der Pars incisiva stehen, an der anderen die zur Molarplatte verschmolzenen feinen Büschelborsten.

Am Außenrande ist dort, wo die oben beschriebene Haarleiste diesen erreicht, der Mandibulartaster eingelenkt; er sitzt mit einem breiten Basalglied der Innenfläche der Mandibel auf und besitzt außer diesem noch drei Glieder. Das Basalglied selbst besteht aus einem etwa viereckigen, mit einer starken oberen Einbuchtung versehenen Höcker; dort, wo das eigentlich erste Glied des Tasters eingelenkt ist, ist durch einen seitlichen Fortsatz eine Art Gelenkpfanne gebildet. Das erste verhältnismäßig kurze Glied ist nur mit feinen Härchen besetzt, Borsten fehlen ihm völlig; es wird bewegt durch zwei feine Muskeln, die an der Innenleiste der Mandibel entspringen und von denen der Beuger breit an der Seite der Basis des ersten Gliedes inseriert, wo dasselbe dem Fortsatz der Pfanne anliegt. Der andere Muskel, der Strecker, setzt an der Außenseite der Basis an. Das zweite Glied ist an seinem Innenrande mit einer einfachen Reihe sehr kräftiger Borsten bedeckt, die anscheinend durch einen besonderen Muskel, der an der Basis des zweiten Gliedes entspringt und als ziemlich kräftiges Bündel bis dicht an die Borstenreihe heranzieht, in Bewegung gesetzt werden; von hier aus gehen einzelne Fasern an die Borsten ab. Im ersten Gliede verlaufen wiederum die beiden zarten Muskelzüge für die Bewegung des zweiten Gliedes, sie inserieren wieder entsprechend an dessen Basis. Durchzogen wird dieses wiederum von zwei an seiner Außenseite entspringenden sehr zarten Muskeln, von denen der eine (Beuger des dritten Gliedes) zweigeteilt ist. Dieser zeichnet sich durch eine im Verhältnis außerordentlich breite Insertionsfläche aus, die beinahe die ganze Basisfläche des dritten Gliedes umgreift. Der Streckmuskel verläuft noch ein Stück an der Außenkante des dritten Gliedes entlang und setzt noch ein dort etwas unterhalb der Mitte stehendes Borstenbündel in Bewegung. Im übrigen besitzt das dritte Glied ebenfalls eine Reihe einfacher, nicht so starker Borsten, wie sie das zweite Glied aufzuweisen hat. An seiner Spitze besitzt es zwei und mehr sehr lange und kräftige, einfache Borsten und daneben noch eine Gruppe kleinerer; Muskelfasern für diese habe ich nicht entdecken können, doch müssen diese vorhanden sein, da die Borsten, wie sich aus der Beobachtung am lebenden Tier ergibt, für sich beweglich sind.

Die Hauptmuskulatur der Mandibel sitzt an der Innenseite der beschriebenen Innenleiste, wo dieselbe ein breites, in zwei Teile zerfallendes Tuberculum besitzt. Die eine Partie dieses Ansatzhöckers liegt am Innenrande der Leiste und bildet die Insertionsstelle für die aus drei starken Muskeln bestehende Gruppe, die die Funktion der Adduktion im wesentlichen erfüllt, während die an einem knötchenartigen Höcker, der etwas auswärts von dem ersteren unterhalb der Leiste gelegen ist, ansetzenden Muskeln als Abduktoren der Mandibel zu betrachten sind. Auch diese bestehen aus drei starken Muskeln. Sämtliche Muskeln entspringen in der Körperwand, wo sie sich den seitlichen, sehr kräftigen Rumpfmuskeln einfügen. v. Jordan [13] (Vergl. Physiologie wirbelloser Tiere p. 393) spricht beim Flußkrebs von einer „Chitinsehne", mit der sich die Schließmuskeln der Mandibeln an dem hinteren inneren Rand des Oberkiefers ansetzen. Ich konnte ein besonderes sehnenartiges Gebilde beobachten, das die beiden Muskelgruppen mit den beiden Ansatzknorren verbindet, indem es die drei Muskeln jeweilig an der Ansatzstelle vereinigt.

Die Oberlippe (Labrum) (Fig. 12) bildet den obersten Abschluß des Mundgliedmaßenapparates und bedeckt die Mundöffnung von oben her, welche zwischen den beiden Mandibeln gelegen ist. Dieses Organ besteht aus zwei Abschnitten, einem basalen Teil, der truncusartig aus dem Kopfteil hervorspringt, und dem ein breiter plattenartiger Fortsatz, die eigentliche Oberlippe, aufsitzt. Diese auf der Oberseite gewölbte Platte ist stumpf herzförmig gestaltet und besitzt an ihrer Spitze unterseits einen Wulst, der sich mit einer Einbuchtung ventralwärts umschlägt; sein Rand und

seine Ventralseite sind mit einem dichten Besatz feiner Haare versehen. Von den Seiten der Ventralfläche entspringt je eine breite Lamelle, die gewöhnlich dicht anliegt und deren innere Ränder sich fast mit ihrem Härchenbesatz berühren. Sie bilden so eine Art Rinne und mit dem terminalen Wulst eine mit Härchen reich besetzte Grube, in die diese Rinne einmündet. Offenbar sind diese beiden Lamellen beweglich — eine Beobachtung im Leben war mir nicht möglich — man findet nämlich, daß jede zwei Muskelgruppen besitzt, die radiär angeordnet sind und von dem Außenrande der Lamellen auf deren Innenseite in die Mitte der Innenfläche der Oberlippe ziehen, wo sie ansetzen. Die distale Gruppe besteht aus einem Muskel und ist nicht so kräftig wie die proximale, die aus drei einzelnen Muskeln besteht. Außerdem setzen aber noch zwei Muskelbündel mit je zwei Muskeln ungefähr in der Mitte der Lamellen an, die durch den Basaltruncus hindurch in die Kopfwand hineinziehen. Die Funktion dieser Muskeln ist offenbar die, daß die Radiärmuskeln ein leichtes Heben der Lamellen und damit ein Anlüften bewirken, während die beiden Längsmuskeln das Schließen der Lamellen herbeiführen. An dem terminalen Rande befindet sich ein Besatz feiner Haare, der in der Mittellinie sich etwas auf die Ventralseite hinunterzieht

In der Oberlippe liegen zwei Paar Drüsen, die ich, ohne damit etwas über ihre tatsächliche Funktion aussagen zu wollen, als Speicheldrüsen bezeichne. Es handelt sich bei dem einen Paar um eine jederseits an der Basis des zweiten Gliedes der Oberlippe gelegene acinöse Drüse, die einen Ausführungsgang in die Mittellinie der Oberlippe entsendet, wo er auf der Ventralseite am proximalen Ende der durch die beiden Lamellen gebildeten Rinne mündet. Ich habe den Eindruck, daß diese Rinne das Sekret der Drüse in die an der Spitze gelegene Grube zu leiten hat, von wo aus dasselbe der Speise zugeführt wird. Der feinere Bau dieser Speicheldrüsen ist derart, daß in einer mehr rund als birnförmig gestalteten Alveole ein einschichtiger Zellbelag auf einer feinen Membrana propria aufsitzt; ob eine besondere Intima innen der Zellschicht aufsitzt, habe ich nicht feststellen können. An dem Ausführungsgang lassen sich zellige Elemente nicht erkennen.

Ein zweites Paar Drüsen findet sich weiter terminal gelegen. Jede dieser Drüsen besteht aus einem Paket einzelner Drüsenzellen, die zunächst keinen weiteren Zusammenhang aufweisen, als daß sie zu mehreren einen gemeinsamen Ausführungsgang besitzen; diese Sammelgänge verlaufen in einem gemeinsamen Strange bis in den beschriebenen terminalen Wulst, wo sie als siebartiges Drüsenfeld zwischen den kurzen Härchen des Wulstes jederseits der Grube münden.

Füttert man Gammariden mit Stärkemehl, dem Methylorange zugefügt ist, so färbt sich die Behaarung der Grube intensiv rot im Gegensatz zu der sonst durchweg gelben Färbung des gesamten Darmkanals. Es ist dies ein Zeichen für den saueren Charakter des dort austretenden Drüsensekretes. Versuche über den weiteren Charakter dieses Sekretes, die mit Stärke und Eiweiß vorgenommen wurden, blieben ergebnislos. Es ist zu schwierig, mit diesem sehr winzigen Objekt, wie es die Oberlippe darstellt, zu experimentieren. Wir wissen von Huet (Journal Anat. Physiol. Ann. 19, 1883), daß bei Isopoden Speicheldrüsen des Ösophagus Stärke verzuckerndes Sekret liefern.

Es sind also am Mundgliedmaßenapparat nicht nur reine Kauwerkzeuge, sondern auch Organe mit anderer Funktion zu unterscheiden. Einzelne Mundgliedmaßenpaare haben mehrere Funktionen, indem die einzelnen Glieder besondere Aufgaben zu erfüllen haben. Ich unterscheide:

1. Organe zum Festhalten der Nahrungsbissen: a) Exopodit des Kieferfußes; b) die beiden ersten Thorakalfüße (hier nicht behandelt).
2. Organe zum Stützen der Nahrungsbissen: a) zweite Maxille; b) Endopodit der ersten Maxille mit Endit.
3. Organe zum Putzen der Mundgliedmaßen: a) zweite Maxille; b) Endopodit der ersten Maxille mit Endit.
4. Organe zum Abtrennen der Nahrungsbissen: Endit des Exopoditen des Kieferfußes.
5. Organe zur weiteren Zerkleinerung der Nahrungsbissen:
   A. sägende: Endit des Exopoditen der ersten Maxille.
   B. beißende: a) Exopodit der ersten Maxille; b) Pars incisiva der Mandibel.
   C. mahlende: Pars molaris der Mandibel.
6. Organe zum Abschließen der Mundöffnung: a) Unterlippe; b) Oberlippe.
7. Sekretorische Organe: Oberlippe.

Nicht ganz geklärt erscheint hierbei die Funktion des Endopoditen des Kieferfußes.

Die gesamte Beborstung der Mundgliedmaßen besteht aus zwei Arten von Borsten, die sich nicht aufeinander zurückführen lassen, jedenfalls keine Übergänge untereinander aufweisen:

1. einfache Borsten, vielfach beweglich.
2. gefiederte Borsten, stets unbeweglich: a) einfach gefiederte Borsten; b) doppelt gefiederte Borsten; c) Büschelborsten; d) die von den gefiederten Borsten abzuleitenden Zähne und Kauplatten.

Die gesamte Bezahnung steht in engem Zusammenhang mit den gefiederten Borsten, indem sie aus diesen durch einfache Reduzierung, stärkere Chitinisierung und Verdickung oder gleichzeitige Verschmelzung mehrerer entstanden ist. Durch die Bearbeitung mit den Mundgliedmaßen ist es möglich, daß die Nahrung stark zerkleinert in dem Darmkanal gelangt. Vor allem wird durch die Kauplatten eine Zerreibung in feinste Bestandteile möglich sein. Das Vorhandensein bedeutender Mengen von unbestimmbaren Stoffen aus feinsten Bestandteilen im Darmkanal, die in die Mitteldarmdrüse einzutreten vermögen, ist hierdurch erklärt.

D. Untersuchungen über den Chemismus der Verdauung im Darmkanal von Gammarus pulex.[1])

1. Die Reaktion der Darmsäfte.

Die chemischen Vorgänge der Verdauung sind unter den Crustaceen vor allem bei den Decapoden bekannt geworden (s. Schlemm [27], Th., Fr. W., Lindner [21], Stamati G. [29], Hoppe-Seyler, F. [12], Jordan H. [14, 15, 16], Krukenberg [18], Lowartz C. [22]). Der Magensaft — ein aus der sogenannten Mitteldarmdrüse stammendes Sekret — zeigt eine Reaktion, die nach Stamatis [29] Ansicht stets alkalisch ist, nach Jordan [15] jedoch mit Lackmus sauer reagiert, andererseits rotes Lackmoidpapier bläut. Jordan meint, daß ein saures Salz nebenher vorhanden ist, etwa Mononatriumphosphat. Jedenfalls scheint es sicher zu sein, daß die Eiweißverdauung keine peptische, sondern eine tryptische ist, wenn wir die Reaktion des Sekretes als Maßstab hierfür ansehen. Ich habe bei Gammarus nun zur Feststellung der Reaktion zwei verschiedenartige Versuche gemacht.

Die Gewinnung eines eigentlichen Verdauungssaftes getrennt von dem Darm ist wegen der Kleinheit der Objekte nicht möglich. Es mußte bei den Verdauungsversuchen stets mit dem Darm und der Mitteldarmdrüse als solchen oder mit einzelnen Teilen derselben gearbeitet werden.

Es wurde zunächst der gesamte Darmkanal mit der Mitteldarmdrüse, die aus zwei Schläuchen besteht, herauspräpariert und in eine 1%ige Methylorangelösung eingelegt. Ausgewählt wurden nur Tiere mit an festen Bestandteilen völlig leerem Darmlumen. Hierbei zeigte sich, daß der gesamte Darmkanal mit seinem flüssigen Inhalt und die Mitteldarmdrüsen eine Gelbfärbung annahmen, also alkalisch reagierten. Legt man einen Darm in eine durch Zusatz von einem Tropfen 1/10 Normalsalzsäurelösung sauer gemachte, also rot gefärbte Methylorangelösung, so wird diese im Darm selbst zunächst orange gefärbt, also neutralisiert und dann bald darauf gelb gefärbt. Dieser Reaktionsablauf erstreckt sich in gleicher Weise auf den Vorderdarm, Mitteldarm, wie Enddarm. Es bildet sich schließlich um den eingelegten Darm resp. um eingelegte Darmstücke ein gelber Hof. Man könnte nun einwenden, daß durch die alkalische Reaktion des Gewebes eine Gelbfärbung auftritt. Wäre dies allein auf diesen Umstand zurückzuführen, so müßte ein Anzeichen einer sauren Reaktion an irgend einer Stelle des Darmes sich bemerkbar machen. Das ist nicht der

---

[1]) Diese Untersuchungen konnten dank dem Entgegenkommen von Herrn Prof. Weiss im Physiologischen Institut in Königsberg vorgenommen werden.

Fall. Am stärksten färbt sich der Inhalt des vorderen Darmteiles gelb, während in den hinteren Darmabschnitten eigentlich nur die Darmwandungen eine Gelbfärbung aufweisen.

Eine zweite Versuchsanordnung war derart, daß ein mit Hühnereiweiß hergestelltes Kartoffelstärkeklümpchen, das mit Methylorange in Substanz gemischt war, an Gammariden verfüttert wurde, die mehrere Tage lang gehungert hatten und einen völlig leeren Darm aufwiesen. Die Klümpchen wurden gern genommen; es zeigte sich, daß die Methylorange während der Darmpassage die nach dem Fressen angenommene Gelbfärbung beibehielt. Es wurden schließlich die Darmwandungen ebenfalls gelb gefärbt und die Färbung hielt sich auch nach Verfütterung anderer Substanzen ständig bis auf den letzten Teil des Darmes, etwa vom sechsletzten Segment ab, der bald wieder glashell wurde. Ich führe das darauf zurück, daß dieser Teil eben chitinisiert ist und den Farbstoff nicht speichert. Es kann also als sicher angenommen werden, daß der Darmsaft des gesamten Darmkanals alkalisch reagiert.

Wie schon oben hervorgehoben worden ist, finden sich dennoch auch Sekrete, die an dem Verdauungsprozeß zum mindesten indirekt beteiligt sind und sauer reagieren. Es sind das Säfte, die von den Drüsen der Oberlippe abgesondert werden. Die in der erwähnten Weise gefütterten Gammariden weisen stets eine rötlich gefärbte Oberlippe an den Drüsenöffnungen des Oberlippenwulstes auf. Diese Sekretion eines sauren Saftes bezieht sich aber nur auf präorale Drüsen.

2. Die Stärkeverdauung.

Ein die Stärke verdauendes Ferment (Amylase) ist bei den Crustaceen durchweg, soweit sie untersucht worden sind, gefunden worden. Die Amphipoden sind bisher daraufhin nicht untersucht.

Wir wissen, daß Stärkekörnchen schwerer angreifbar sind als die durch Kochen in Lösung gebrachte Stärke. Um festzustellen, ob dies auch für Amphipoden zutrifft, wurde daher eine Versuchsreihe mit gelöster Stärke, eine zweite mit Stärkekörnchen angesetzt.

a) Versuche mit gelöster Stärke.

10 ccm Wasser wurden mit einer Messerspitze Kartoffelstärke versetzt und bis zur Lösung aufgekocht. Hiervon wurde ein Tropfen der filtrierten Lösung auf einen Objektträger gebracht und je ein in seiner ganzen Länge herauspräparierter Darm in diesem Tropfen zerzupft. Nach Beendigung des Versuches wurde mit Jodjodkalizusatz die Reaktion geprüft, jeweils wurde ein Tropfen einer bestimmten Lösung (1 g Jod, 1 g Jodkali und 100 ccm Aqu. dest) zugefügt. Die Größe der Tropfen wurde gleich groß genommen, die Ablesung der Reaktion auf weißer Unterlage unter Zuhilfenahme einer Lupe vorgenommen.

Reihe 1		Beginn des Versuches	Ende des Versuches	Jodprobe
18. 4.	Stärkelösung + Darm	10,55 h	6,55 h	negativ
19. 4.	„ „	12,46 h	1,46 h	„
19. 4.	„ allein	12,46 h	1,46 h	Blaufärbung (Kontrolle)
19. 4.	„ + Darm	2,06 h	2,36 h	negativ
19. 4.	„ allein	2,06 h	2,36 h	Blaufärbung (Kontrolle).

Hieraus ergibt sich, daß also eine Spaltung der Stärkelösung in ein auf Jodjodkali nicht mehr reagierbares Spaltungsprodukt stattfindet, mindestens demnach in Achroodextrin, und zwar findet diese Spaltung bereits in 30 Minuten statt.

Es handelte sich weiter darum, festzustellen, welche Zwischen- und Endprodukte aus der Stärkeverdauung bei Gammarus hervorgehen. Wir wissen, daß die Zwischenprodukte zwischen der Stärke und dem Zucker beim menschlichen Speichel das Amylodextrin (auf Jod Braunfärbung), Erythrodextrin (Rotviolettfärbung) und das Achroodextrin (keine Färbung) sind. Zwischen den beiden letzteren tritt dann noch ein Körper auf, der Gelbfärbung zeigt. Als Zucker erscheint dann zunächst Maltose, die weiter durch Maltase in Traubenzucker zerlegt wird.

Lowartz [22] erhielt nun bei der Verdauung der löslichen Stärke durch Flußkrebsmagensaft folgende Farben: Blauviolett, violett, violett-rötlich, rötlich, rötlich-gelb, gelb.

Die Spaltung der sogenannten „Amylose Bütschli", d. h. der klaren opaleszierenden Flüssigkeit, die sich nach dem Kochen von Stärke in Wasser über dem trüben Stärkekleister abscheidet, ergab jedoch Produkte, deren Jodfarben stets mehr oder weniger unrein waren. Er fand, daß von der Erythrodextrinstufe ab bereits regelmäßig die Farben schmutzig-graue Untertöne aufwiesen, vereinzelt auch schon höhere Stufen. Er fand z. B. folgende, noch ziemlich reine Farbenskala: Berliner Blau, blauviolett, violett, violett-rötlich, rötlich, rötlich-schmutzig-grau, grau-blau-schmutzig.

Diese Farbenskalen sind deshalb wichtig, weil sie auf die Frage, ob die verschiedenen Dextrine nebeneinander entstehen oder sich nur nacheinander bilden, Licht werfen können. So läßt z. B. ein violetter Ton darauf schließen, daß nicht nur Amylodextrin, sondern gleichzeitig Erythrodextrin vorhanden ist.

Ich erhielt nun beim Abbau der Stärke durch Gammarus-Amylase folgende Farbenskala: Blau, blauviolett, blau-violett mit blau, violett, violett-bräunlich, violett-rötlich, rötlich-violett, braunviolett, rotbraun, hellbraun, farblos.

Ich führe als Beispiel eine Versuchsreihe an:

Reihe 2

I. 0,5 ccm Stärkekleister + Darm von Gammarus.

	Zeit	Jodprobe
22. 4. 20	10,08 abends	Beginn des Versuches
	10,18 „	blau mit violetten Schlieren
	10,28 „	„ „ „ „
	10,38 „	violett mit wenigen blaßblauen Stellen
	10,48 „	violett mit sehr wenigen grau-blauen Stellen
	10,58 „	violett
	11,08 „	„
	11,18 „	violett, Flüssigkeit ist ziemlich klar geworden
	11,28 „	violett, z. T. bräunlich werdend
	11,38 „	rotviolett mit violetten Partien

22. 4. 20	11,48	abends	rotviolett
	11,58	„	braunviolett
	12,08	„	braunviolett, Flüssigkeit ganz klar
23. 4.	9,00	morgens	rotbraun
	1,00	mittags	„
	11,00	abends	schwach brann
24. 4.	8,00	morgens	wenige hellbraune Schlieren
	11,00	„	farblos

II. 0,5 ccm Stärkekleister + Darm (gekocht) von Gammarus.

	Zeit		Jodprobe
22. 4.	10,53	abends	Beginn des Versuches
	11,33	„	blau mit Spuren von violett
23. 4.	9,00	morgens	„ „ „ „ „
24. 4.	8,00	„	„ „ „ „ „
	11,00	„	„ „ „ „ „

III. 0,5 ccm Stärkekleister (Kontrolle)

	Zeit		Jodprobe
22. 4.	10,08	abends	Beginn des Versuches
	11,48	„	blau mit violetten Körnchen
23. 4.	9,00	morgens	„ „ „ „
24. 4.	8,00	„	„ „ „ „
	11,00	„	„ „ „ „

Der Kontrollversuch mit einfachem Stärkekleister soll zeigen, daß autolytische Vorgänge nicht in Betracht kommen. Der Versuch II beweist, daß durch Kochen das Ferment unwirksam gemacht wird. Die Erfahrungen Biedermanns [3], daß späterhin die Fermentwirkung wieder auftritt, kommt für unsere Fragen nicht in Betracht.

Zur Technik dieser weiteren Untersuchungen bemerke ich, daß hierzu kleine Reagensgläschen mit 3 ccm Inhalt benutzt wurden. Zur Probe wurde diesen jedesmal ein Tropfen Flüssigkeit entnommen und auf einem Objektträger auf weißem Untergrund mit einem Tropfen Jodjodkali versetzt.

Auffallend ist, daß am Ende dieses wie aller übrigen Versuche kurz vor dem Eintritt des achromischen Punktes (Roberts) eine rotbraune und braune Farbe noch besteht oder überhaupt erst auftritt. Es weist dies darauf hin, daß einmal, wie überhaupt aus der Farbenskala hervorgeht, verschiedene Dextrine zu gleicher Zeit auftreten, dann aber entweder Amylodextrin noch am Schlusse in einer besonderen Form, die gegenüber der anderen Form schwerer zerlegbar ist, vorhanden ist, oder daß wir es mit einer besonderen Art von Dextrin zu tun haben, die für die Gammarusdiastase-Wirkung charakteristisch ist. Ich neige zu der letzteren Ansicht. Wie Lowartz [22] gezeigt hat, werden die unreinen Farbentöne, die bei der Verdauung der „Amylose“ durch den Flußkrebsmagensaft auftreten, durch die Ausfällung von „fester Amylose“ hervorgerufen, die dann späterhin ebenfalls zerlegt wird resp. verschwindet. Nach dem Auftreten graublauer Stellen in meinen Präparaten tritt eine derartige Ausfällung auch durch die Gammarusdiastase auf. Ich halte es nicht für ausgeschlossen, daß die verzögerte Verdauung der festen Amylose die späterhin auftretenden braunen Farben hervorruft, so daß dann aus dieser erst das Amylodextrin gebildet wird. Jedenfalls zeigen die Untersuchungen von Lowartz und die meinen, daß, wenn wir auch über das tatsächliche Vorkommen von Diastasen bei Wirbellosen gut unterrichtet sind, dennoch so gut wie vollständige Unklarheit über die Art und Weise der Dextrinisierung

und weiteren Zerlegung in Zucker bei den einzelnen Tierklassen und Ordnungen im vergleichenden Sinne herrscht, und daß hier Unterschiede zu erwarten sind. Wenn wir z. B. die Verdauung der Amylose durch menschlichen Speichel mit der durch Flußkrebsmagensaft vergleichen, so ergibt sich bereits eine wesentlich stärkere Ausfällung der festen Amylose durch den letzteren, die die schmutzigen Farbentöne hervorruft. Ein Unterschied zwischen der Potamobiusdiastase und der von Gammarus ist schon insofern vorhanden, als die Farbenskala eine andere ist, in der bei letzterer die braunen Farbstufen gegenüber den rötlichen überwiegen, außerdem aber in einer geringfügigen Ausfällung der „festen Amylose". Die weitere Untersuchung der auf Jodjodkali nicht mehr reagierenden Endprodukte der Stärkeverdauung ergab nun, daß dieselben mit FEHLING'scher Lösung stark reduzierten. Wie Kontrollversuche ergaben, konnten in einem in gleicher Weise leeren und vorbehandelten Darme, wie solche zu den Hauptversuchen verwendet worden waren, reduzierende Substanzen nicht nachgewiesen werden, so daß also mit Sicherheit die reduzierenden Substanzen als Stärkeverdauungsprodukte anzusehen sind.

Die weitere Untersuchung ergab, daß diese Endprodukte noch die Eigenschaften eines den polarisierten Lichtstrahl nach rechts drehenden Zuckers hatten, und zwar in gleicher Stärke wie eine schwache Traubenzuckerlösung. Ebenfalls war der entstandene Zucker mit Hefe gärungsfähig. Bereits nach 24 Stunden war Zucker in der Lösung vorhanden. Die Phenylhydrazinprobe auf Glukosazon gelang nicht, dagegen ließen sich aus der mit Phenylhydrazin behandelten Flüssigkeit, die verdampft und dann mit Alkohol aufgelöst und wieder verdampft wurde, braun gefärbte Drusen auskristallisieren, die aus unregelmäßigen rhombischen Plättchen zusammengesetzt waren. Die Natur des Zuckers ist daher nicht endgültig als Traubenzucker anzusprechen.

Um festzustellen, in welchem Darmabschnitt die Diastase zur Wirkung gelangt resp. am stärksten wirkt, wurden Versuche mit drei gleich großen Darmstücken angesetzt, einem vorderen, mittleren und Endstück. Es ergab sich folgendes:

Reihe 3

I. 0,3 ccm Stärkelösung + Vorderdarm von Gammarus

	Zeit	Jodprobe
25. 4. 20	4,30 nachmittags	Beginn des Versuches
	8,30 abends	violett
26. 4. 20	3,00 nachmittags	braun
29. 4. 20	3,00 „	schwach braun

II. 0,3 ccm Stärkelösung + Mitteldarm von Gammarus ohne Mitteldarmdrüsen

	Zeit	Jodprobe
25. 4. 20	4,30 nachmittags	Beginn des Versuches
	8,30 abends	braun
26. 4. 20	3,00 nachmittags	farblos
29. 4. 20	3,00 „	farblos

III. 0,3 ccm Stärkelösung + Enddarm von Gammarus

	Zeit	Jodprobe
25. 4. 20	4,30 nachmittags	Beginn des Versuches
	8,30 abends	violett
26. 4. 20	3,00 nachmittags	braun
29. 4. 20	3,00 „	schwach braun

Hieraus geht hervor, daß die stärkste diastatische Wirkung im Mitteldarmstück stattfindet, was ja auch von vorneherein als wahrscheinlich anzunehmen war, da hier ja die Mündungen der sezernierenden Mitteldarmdrüsen sich finden. Allerdings sind ja auch Speicheldrüsen im Ösophagus bei niederen Malacostraken beschrieben worden (s. o.), die Stärke verzuckern sollen, aber es sind mir gerade von Gammarus solche Speicheldrüsen nicht bekannt. Es ist aber die schwache diastatische Wirkung im Vorderdarm auch ohne Speicheldrüsen zu erklären, denn es kann sowohl im Leben als auch bei der Präparation des Darmes Diastase aus dem Mitteldarm in den Vorderdarm gelangen. Sind ja doch sogar vom Flußkrebs durch Stamati antiperistaltische Vorgänge (Arch. Soc. Stimit. sc. Lit. diu Jasi T. 3, 1888), von Herrick bei Homarus vulgaris (Bull. U. S. Fish. Comm. 1895 p. 30) nach [15] solche beschrieben worden. Die Beobachtung, daß die Gammariden zuweilen die ausgetretenen Kotpfröpfe von neuem verzehren, wurde bereits oben erwähnt. Die geringe stärkespaltende Wirkung im Enddarm ist nicht weiter verwunderlich, da ja mit dem Darminhalt auch diastatisches Ferment dorthin gelangt.

Ein Vergleich der Schnelligkeit des Stärkeabbaus durch die Fermente verschiedener Wirbelloser untereinander ist noch nicht möglich, da die Versuche stets mit verschiedenen Mengen vorgenommen worden sind. Daß die Diastase des Gammarus recht aktiv ist, zeigen die Versuche, bei denen nach 30 Minuten der achromische Punkt erreicht ist. Weiter ergibt sich, wie aus Biedermann's Versuchen auch für den Menschen (Fermentforschung I 386, 1916) [3] und denen von Lowartz [22] für Potomabius hervorgeht, daß auch durch Verdünnung der Diastase bei Gammarus eine recht erhebliche Verzögerung des Stärkeabbaus eintritt.

Einen Abbau von gelöster Stärke durch kurz aufgekochte Darmpräparate konnte ich nicht feststellen, wie es ja auch von Lowartz mit der Amylose bei Potamobius beobachtet wurde, während er bei „löslicher Stärke" (Kahlbaum) noch einen Abbau derselben mit gekochtem Potamobius-Magensaft sah, was Biedermann zuerst vom Speichel feststellte (Zeitschr. für Fermentforschung I, 385, 474, II, 1). Da mir „lösliche Stärke" (Kahlbaum) nicht zur Verfügung stand, bleibt es dahingestellt, wie sich mit diesem Präparat die Sache bei Gammarus verhält. Mir scheinen diese recht interessanten Beobachtungen Biedermann's, die geeignet sind, unsere Anschauungen über die Natur der Fermente wesentlich zu ändern, der genauen Nachprüfung auch bei Wirbellosen wert zu sein.

Ich habe nun noch einige Versuche angestellt darüber, inwieweit auch noch andere Gewebe von Gammarus Stärke abbauende Fermente enthalten.

Reihe 4

0,5 ccm Stärkelösung + Gewebe von der Thorakalmuskulatur mehrmals mit physiologischer Kochsalzlösung abgespült

Zeit		Jodreaktion			
		I.	II.	III.	
22. 4. 20	10,15 abends	Beginn der Versuche			
	10,55 „	blau	vereinzelt violette Stellen		
	11,55 „	„	„	„	„
23. 4. 20	9,00 morgens	„	„	„	„
24. 4. 20	8,00 „	„	„	„	„
	11,00 „	„	„	„	„

In der Muskulatur und damit wohl auch in der Körperflüssigkeit der Flohkrebse finden sich also keine Stärke abbauenden Fermente.

Ich komme nun zu der zweiten Versuchsreihe über die Stärkeverdauung, die des Abbaus ursprünglicher, nicht durch Kochen zum Platzen und teilweiser Lösung gebrachter Stärkekörper. Bekanntlich gehen die Ansichten und Angaben über die Einwirkung von Diastasen auf völlig intakte Stärkekörner noch auseinander. MEYER (nach BIEDERMANN [4] 1919) nimmt an, „daß die Diastase auch in ganz intakte Stärkekörner einzudringen vermag." Er konnte Entstehung von Korrosionserscheinungen an Stärkekörnchen durch Speichel unter dem Mikroskop beobachten. NAEGELI dagegen bestreitet [ibid. 4], daß Speichel bei gewöhnlicher Temperatur auf Stärkekörner einwirkt. Weiterhin gibt MEYER an, daß kalter Speichel die Stärkekörner aus Samen schneller angreift, als die in ihrer Struktur dichteren der Kartoffel. Die Schnelligkeit der Lösung von Stärkekörnchen soll abhängig sein von der Art, wie durch die Fermentwirkung Porenkanälchen zwischen den Amylosekristallen entstehen.

Es wurden nun in der Art Versuche über die Einwirkung der Gammarusdiastase gemacht, daß in einem Tropfen Wasser eine Skalpellspitze mit Stärke auf einem Objektträger verrührt wurde und diesem Gemisch frisch herauspräparierter Darm von Gammarus zugesetzt und zerzupft wurde. Dann folgte Aufbewahrung in feuchter Kammer bei Zimmertemperatur:

Reihe 5

I. Ein Tropfen Kartoffelstärkeaufschwemmung + Gammarusdarm[1]) zerzupft

	Zeit	Jodreaktion
18. 4.	12,16 morgens	Beginn des Versuches
	10,16 abends	blauviolett, mikroskopisch keine Veränderungen an den Stärkekörnchen.

II. Ein Tropfen Kartoffelstärkeaufschwemmung + Gammarusdarm zerzupft

	Zeit	Jodreaktion
18. 4.	12,18 morgens	Beginn des Versuches
	10,18 abends	blauviolett, mikroskopisch keine Veränderungen an den Stärkekörnchen.

III. Ein Tropfen Kartoffelstärkeaufschwemmung + menschlichem Speichel

	Zeit	Jodreaktion
18. 4.	1,26 mittags	Beginn des Versuches
	10,16 abends	blauviolett, mikroskopisch keine Veränderungen an den Stärkekörnchen.

Es wurden dann noch Versuche mit größeren Mengen von Aufschwemmungen gemacht, um mehrmals die Jodreaktion vornehmen zu können.

Reihe 6

I. 0,3 ccm Kartoffelstärkeaufschwemmung + Gammarusdarm

	Zeit	Jodreaktion
8. 5.	8.05 abends	Beginn des Versuches
9. 5.	9,00 morgens	blauviolett, keine mikroskopischen Veränderungen
	9,00 abends	„ „ „ „
11. 5.	9,00 morgens	„ „ „ „
12. 5.	9,00 „	„ „ „ „
13. 5.	9,00 „	„ „ „ „
15. 5.	9,00 „	„ „ „ „

[1]) Die Mitteldarmdrüse wurde stets mit zerzupft.

II. 0,3 ccm Weizenstärkeaufschwemmung + Gammarusdarm.

	Zeit	Jodreaktion
8. 5.	8,05 abends	Beginn des Versuches
9. 5.	9,00 morgens	blauviolett, keine mikroskopischen Veränderungen
	9,00 abends	„ „ „ „
10. 5.	9,00 morgens	„ „ „ „
11. 5.	9,00 „	„ „ „ „
12. 5.	9,00 „	„ „ „ „
13. 5.	9,00 „	„ „ „ „
15. 5.	9,00 „	„ „ „ „

Das Ferment des herauspräparierten Darmes von Gammarus vermag also nicht Stärkekörner — weder des Weizens noch der Kartoffel — innerhalb von sieben Tagen auch nur im geringsten zu korrodieren. Es waren auch nicht die kleinsten Anzeichen einer Einwirkung zu beobachten; der Vergleich zwischen den eigentlichen Versuchen und angesetzten Kontrollproben mit einfacher Stärkeaufschwemmung ohne Zusatz von Gammarusdarm ergab niemals einen Unterschied. Es lag nun nahe, einen gleichen Versuch gewissermaßen in vivo zu machen. Es wurde Stärke (Kartoffel- und Weizenstärke) an mehrere Tage lang hungernde Flohkrebse verfüttert. Die Fütterung hiermit wurde derart vorgenommen, daß mit Eiereiweiß die Stärke jeweilig zu kleinen Klößchen geknetet wurde, die dann von den Flohkrebsen gierig aufgenommen wurden. Zur Kontrolle, daß nicht etwa schon das Eiweiß, das als Bindemittel für die Stärke diente, Stärke verdauende Wirkung hatte, wurden Stärkeeiweißklößchen in Wasser gleich lange Zeit, wie die Versuche dauerten, aufbewahrt. Diese Stärkekörnchen zeigten niemals irgend welche Anzeichen auch nur der geringsten Andauung. Derart ernährte Gammariden gaben nun nach einiger Zeit zahlreiche rein weiße gefärbte Kotpfröpfchen ab, die dann zur Untersuchung kamen. Es ergab sich bei der mikroskopischen Untersuchung, die sowohl unter Zuhilfenahme von Jodjodkalilösung als auch ohne besondere Vorbehandlung vorgenommen wurde, daß die Stärkekörner der Kartoffel nach der Darmpassage innerhalb weniger Stunden fast durchweg in intensivster Weise korrodiert, ja zum Teil fast völlig aufgelöst erschienen, während der Weizenstärkekot zwar auch einzelne korrodierte Körner aufwies, aber bei weitem nicht so zahlreich wie der Kartoffelstärkekot. Es ist also die Kartoffelstärke entgegen den Meyerschen Angaben über den menschlichen Speichel durch die Gammarusdiastase leichter angreifbar als die Weizenstärke.

In der Korrosion beider Stärkearten finden sich nun erhebliche Unterschiede. Behandelt man die Kotpfröpfchen mit Jodjodkali, so ergeben die noch nicht völlig gelösten Kartoffelstärkekörnchen Bilder, die einer Zebrastreifung ähnlich sind; dunkelblauviolett gefärbte Streifen wechseln mit gleich breiten oder schmaleren ungefärbten oder nur leicht violett gefärbten Zonen ab (s, Fig. 13); ein weiteres Stadium des Abbaus zeigt auch die dunklen Zonen in einzelne mehr oder weniger große und zahlreiche Fleckchen zerfallen, während die Hülle des Stärkekornes selbst noch erkennbar ist. Es findet also offenbar eine Dextrinisierung in der Weise statt, daß immer nur gewisse leichter angreifbare Zonen zunächst abgebaut werden. Ganz anders ist jedoch das Bild bei der Weizenstärke. Hier finden sich unter den verhältnismäßig sehr wenigen korrodierten Körnchen niemals Bilder, die eine gleichmäßige Streifung oder auch überhaupt nur eine regelmäßige Zeichnung aufweisen. Die angegriffenen Körnchen sehen unregelmäßig zerrissen aus; dunkelblauviolett gefärbte Partien wechseln ganz willkürlich mit hellen oder hellvioletten Stellen ab. Ja es macht mitunter den Eindruck, als wenn die Hülle selbst

zerrissen ist (s. Fig. 14). BIEDERMANN[1]) hat die Korrosion der Stärkekörner des Weizens im Mehlwurmdarm bei seinen Versuchen über die Verdauung beschrieben. Seine Bilder und seine Beschreibung sind nicht mit denjenigen Bildern, die ich bei Gammarus sah, zu vergleichen.

Es muß also außer dem im herauspräparierten Darm auf gelöste Stärke wirksamen diastatischen Ferment, das allein Stärkekörner innerhalb weniger Tage nicht anzugreifen vermag, noch ein Agens vorhanden sein, das die Korrosion der Stärkekörnchen im lebenden Organismus verursacht. Es ist nicht ausgeschlossen, daß durch die Bearbeitung mit den Mundgliedmaßen einzelne Poren oder größere Öffnungen in die Hülle der einzelnen Körner geschlagen werden, die eine bessere Möglichkeit des Eindringens des Fermentes in das Innere ergeben. Z. GRUZEWSKA [11] hat angegeben, daß das Innere der Stärkekörner aus Amylose, welche nur in löslicher Form durch Diastase angegriffen wird, die Hülle aus Amylopektin, das sehr leicht durch Diastase gespalten wird, gebildet wird. Meine Befunde sprechen nicht für diese Annahme.

Ich fasse zum Schlusse über die Stärkeverdauung zusammen:

1. Der Darmkanal von Gammarus pulex enthält ein diastatisches Ferment, das Stärke zu einem rechts drehenden, reduzierenden und vergärbaren Zucker abbaut, die übrigen Gewebe enthalten keine Diastase.
2. Durch Kochen ist das Ferment zunächst unwirksam zu machen, seine Hauptwirkung entfaltet es im Bereiche des Mitteldarmes.

Die bei Behandlung der Abbauprodukte mit Jodjodkali auftretenden unreinen Farbentöne sprechen für eine gewisse Ähnlichkeit mit der Potamobiusdiastase, zeigen aber durch Ausbildung gewisser Farbentöne in verschiedener Reihenfolge, daß sicherlich Unterschiede zwischen beiden Diastasen bestehen. Durch die Verdünnung mit Wasser findet eine erhebliche Verzögerung der diastatischen Wirkung statt. Stärkekörner werden nur durch das lebende Tier korrodiert, durch die Diastase des herauspräparierten Darmes findet innerhalb von sieben Tagen eine Korrosion nicht statt. Kartoffelstärke ist leichter angreifbar als Weizenstärke.

3. Die Eiweißverdauung.

Untersuchungen über die Eiweißverdauung bei Malacostraken liegen zahlreich vor (s. JORDAN [15]). WEBER [31] fand ein tryptisches Ferment bei Isopoden. Die Amphipoden sind bisher noch nicht untersucht worden.

Es war also zunächst überhaupt ein Eiweiß spaltendes Ferment festzustellen, mit dessen Vorhandensein allerdings auch bei den Amphi-

[1]) BIEDERMANN, W., Beiträge zur vergl. Physiologie der Verdauung. PFLÜGERS Archiv Bd. 72 1898 p. 105 ff.

poden zu rechnen war. Wie ich bereits oben gezeigt habe, spielen peptisch wirkende Fermente, wenn wir die Reaktion als Kriterium ansehen wollen, keinesfalls eine Rolle im Darmkanal von Gammarus, eine sauere Reaktion konnte an keiner Stelle des Darmkanals nachgewiesen werden. Ich will aber schon hier erwähnen, daß ich denselben schädigenden Einfluß des Säurezusatzes auf die Eiweißspaltung der Fermente beim Flohkrebs nachweisen konnte, wie es die betreffenden Autoren von den höheren Krebsen angeben. Stark hemmend wirkt auch Sublimat in geringen Konzentrationen auf die Fermentwirkung ein. Zunächst galt es also den Abbau des Eiweißes selbst nachzuweisen. Die Wirkung tryptischer Fermente ist in sehr starkem Maße abhängig von der Gegenwart lipoider Substanzen. Sind diese vorhanden, so wird die Wirkung des menschlichen Trypsins stark verzögert oder überhaupt aufgehoben. Die zu den Versuchen benutzten Därme + Mitteldarmdrüsen wurden daher einer ausgiebigen Vorbehandlung zur Entfernung der Lipoide unterzogen. Zunächst wurde mehrere Tage hindurch in gewechseltem Alkohol extrahiert, dann folgten Äther- und Chloroformextraktion. Die getrockneten, grauweiß gefärbten Massen wurden dann fein pulverisiert und stellten das reaktionsfähige Material dar. Für eine ausreichende Menge von pulverisiertem Material war eine größere Anzahl von den Därmen notwendig, mindestens sechs Stück mußten auf jeden Versuch gerechnet werden; dieses Pulver wurde dann in 0,5 %iger Sodalösung verrührt und in den bereits bei den Stärkeversuchen benuzten Glasröhrchen mit Rinderblutfibrin zu dem Verdauungsversuch angesetzt.

Reihe 7

Gammarus-Darmmasse + Fibrinflocke in 0,5 ccm 0,5 %iger Sodalösung.

I.		II.	
5. 5. 3,45 Uhr nachm.	Beginn	7. 5. 4,25 Uhr nachm.	Beginn
4,45 „ „	Flocke verkleinert	7,00 „ „	Flocke verschwunden
8,45 „ „	Flocke verschwunden		
III. + Chloroformzusatz		**IV.**	
7. 5. 4,25 Uhr nachm.	Beginn	16. 6. 5,15 Uhr nachm.	Beginn
7,00 „ „	Flocke verschwunden	8,00 „ „	Flocke verkleinert
		16. 6. 6,00 „ „	Flocke verschwunden, körniger Rückstand.

Biedermann [4] (p. 379) gibt an, daß Zusatz antiseptischer Mittel das Trypsin der menschlichen Bauchspeicheldrüse stark schädige. Wie die Nr. III der aufgezeichneten Versuche zeigt, wird durch geringen Chloroformzusatz das tryptische Ferment von Gammarus nicht merkbar beeinflußt, es verdaut genau so, wie ohne Zusatz antiseptischer Flüssigkeit das Eiweiß.

Ich habe versucht, über die Natur der Spaltungsprodukte des Eiweißes durch das Gammarusferment einige Aufschlüsse zu erlangen, um zu erfahren, ob auch in dieser Hinsicht der Charakter des Fermentes dem des Trypsins entspricht. „Das Trypsin zerlegt die Proteine in Peptone unter frühzeitiger Abspaltung von Aminosäuren". (Abderhalden [1] p. 479), im Gegensatz zu der Pepsinverdauung kommt es nicht zur Bildung von Acidalbuminen und primären Albumosen, sondern sogleich zur Bildung von sekundären Albumosen und gewissen Peptonen. Die Pepsinverdauung bleibt bei Peptonen stehen, während das Trypsin Spaltungsprodukte liefert, die die Biuretreaktion nicht mehr geben. Weiter zerlegt das Trypsin dann noch die Verdauungsprodukte in die Aminosäuren.

Es wurden nun nach der Auflösung der Fibrinflocken die klaren Flüssigkeiten untersucht: die Kochprobe mit Essigsäurezusatz ergab nur einen Niederschlag, wenn noch Reste der Flocke vorhanden waren, sobald diese verschwunden war, ließ sich ein Niederschlag auf diese Weise nicht mehr erzielen. Natives Eiweiß wird also in gelöstem Zustande sofort abgebaut. Der Nachweis primärer wie sekundärer Albumosen, der der ersteren durch Salpetersäure, der letzteren durch Ammonsulfat gelang ebenfalls nicht. es müssen also, falls solche auftreten, diese sehr schnell weiter gespalten werden. Ebenfalls nur bald nach der Auflösung des Eiweißes gelingt die Biuretprobe, die dann eine deutliche Rotfärbung ergibt, also für das Vorhandensein von Peptonen spricht. Auch die peptonischen Stufen müssen außerordentlich schnell weiter gespalten werden (s. dagegen später die Verdauung von Legumin). Die Untersuchung auf Aminosäuren ergab regelmäßig, daß Tryptophan nicht gebildet wird, dasselbe ließ sich mit Bromwasser nach Ansäuerung mit Essigsäure niemals nachweisen. Dagegen konnte stets nach Neutralisation und Verdampfen in dem Rückstand Leucin in seinen charakteristischen, schwach lichtbrechenden Kugeln festgestellt werden, während Tyrosinnadeln stets fehlten. Außerdem traten ebenfalls regelmäßig sehr kleine, gelbgrün gefärbte Kristalldrusen und schmale, an einer Seite spitz zulaufende helle Plättchen auf, deren Natur mir unbekannt blieb. Das Fehlen des Tyrosins entspricht den Ergebnissen der Aussalzversuche, da Tyrosin enthaltende Verbindungen sich leicht mit Ammonsulfat und Kochsalz aussalzen lassen (s. Abderhalden [1] l. c. p. 346), während dies bei meinen Versuchen, wie gesagt, nicht möglich war.

Es ergibt sich also, daß das Fibrin durch das Gammarusdarmferment nach der Lösung sehr schnell zu abiureten Spaltungsprodukten und Aminosäuren abgebaut wird, unter denen mit Sicherheit Leucin

sich befindet, während noch zwei weitere Produkte auftreten, deren Natur unbekannt geblieben ist. Der gesamte Abbauverlauf spricht also für den tryptischen Charakter des Fermentes.

Ein weiteres Ziel meiner Untersuchungen über die Eiweißverdauung war, festzustellen, ob Unterschiede in der Schnelligkeit der Verdauung tierischen wie pflanzlichen Eiweißes bestehen. Im ersten Teil meiner Arbeit habe ich an Hand der Darmuntersuchungen nachgewiesen, daß Gammarus pulex in erster Linie ein Pflanzenfresser ist und daher unter natürlichen Verhältnissen nur selten zu tierischer Kost greift. Wir wissen, daß pflanzliches Eiweiß im allgemeinen den Fermenten des Wirbeltierkörpers gegenüber viel widerstandsfähiger ist als tierisches Eiweiß, ja daß das Lipoide enthaltende Plasma außerordentlich schwer angreifbar ist. Es war interessant festzustellen, ob diese an tryptischen Fermenten höherer Tiere gefundene Tatsache auch für die Fermente unseres Krusters gilt. Gearbeitet wurde wieder mit Fibrin aus Rinderblut als tierischem Eiweißkörper, mit Legumin als pflanzlichem. Legumin ist ein Globulin, das einen Haupteiweißstoff der Leguminosensamen, vor allem der Erbsen und Linsen bildet. Die beiden Eiweißstoffe Fibrin und Legumin wurden mit Alkohol, Äther und Chloroform vorbehandelt. Vorversuche ergaben, daß Legumin ebenfalls verdaut wurde, und daß hierbei ebenfalls die Biuret gebenden Zwischenprodukte wie Leucin als Endprodukt auftraten. Jedoch waren die biureten Produkte stets viel länger nachzuweisen als bei der Verdauung des Fibrins.

Reihe 8

I. 0,1 mg Gammarusdarmpulver + 0,1 mg Fibrin + 0,03 ccm 0,5 %ige Sodalösung.

4. 8.	6,30 Uhr	abends	Beginn des Versuches
	8,30 „	„	Fibrin etwas gequollen, Flüssigkeit klar
5. 8.	6,30 „	morgens	wie vorher
	12,30 „	mittags	Spur Fibrin, Flüssigkeit klar
	6,30 „	abends	Fibrin bis auf körnigen Bodensatz verschwunden, Flüssigkeit klar.

II. 0,1 mg Gammarusdarmpulver + 0,1 mg Legumin + 0,03 ccm 0,5 %ige Sodalösung.

4. 8.	6,30 Uhr	abends	Beginn des Versuches
	8,30 „	„	Legumin etwas gequollen, Flüssigkeit klar
5. 8.	6,30 „	morgens	wie vorher
	12,30 „	mittags	Legumin deutlich vermindert, Flüssigkeit klar
	6,30 „	abends	Legumin noch in geringem Rest vorhanden, Flüssigkeit klar
6. 8.	6,30 „	morgens	noch Spur von Legumin vorhanden
	12,30 „	mittags	Legumin bis auf körnigen Bodensatz verschwunden, Flüssigkeit klar.

Während also das Fibrin bereits nach 24 Stunden völlig verdaut ist, gebraucht die gleiche Menge Legumin ungefähr 42 Stunden. Es trifft also die Erfahrung, daß pflanzliches Eiweiß langsamer abgebaut wird als tierisches, auch auf das Gammarusdarmferment zu. Aus dieser langsameren Verdauung bezw. Spaltung des pflanzlichen Eiweißes erklärt sich das spätere Auftreten von Produkten, die die Biuretreaktion geben, im Gegensatz zu den mit tierischem Eiweiß gemachten Erfahrungen.

Bei den Untersuchungen des Darminhaltes von Gammarus war aufgefallen, daß der Zellinhalt der vorgefundenen Pflanzengewebe im allgemeinen, wenn überhaupt erkennbar, hauptsächlich aus den erhaltenen Chloroplasten besteht. Hiernach schienen die Chloroplasten schwerer angreifbar als das übrige Pflanzenplasma zu sein, eine Annahme, die mit den Erfahrungen Biedermanns [4, 5] übereinstimmt. Dieser konnte zeigen, daß die käuflichen Trypsinpräparate die in den Zellmembranen eingeschlossenen Chloroplasten nur zu verdauen vermögen, wenn diese ihrer lipoiden Substanzen beraubt sind, solange sie diese enthalten, sind sie für das Trypsin der Wirbeltiere unangreifbar. Zur Feststellung wurden folgende Versuche vorgenommen: Zunächst Behandlung plasmolysierter Elodeablättchen mit Schwefelsäure 2:1 Aqua dest., um die Lösung der Zellmembranen zu erreichen und die durch die Plasmolyse entstandenen Plasmaballen mit den darin enthaltenen Chloroplasten zu isolieren. Die zum Teil isolierten, z. T. noch locker durch Membranreste zusammengehaltenen Plasmaballen werden mit Alkohol, Äther und Chloroform ihrer lipoiden Bestandteile beraubt und in 0,5 %iger Sodalösung mit pulverisiertem gleichfalls lipoidfreiem Gammarusdarm versetzt.

Reihe 9

I. Versuch:

9. 7. 11,45 Uhr vorm.: Beginn des Versuches.

12,15 Uhr vorm.: Die um die Darm-Leberreste herumliegenden Plasmaballen sind z. T. zerfallen und finden sich von ihnen nur noch die Chromatophoren vor oder sie sind noch als gequollene Ballen erkennbar von Chromatophoren, deren plasmatischer Zusammenhang gelöst ist.

4,45 Uhr nachm.: Von den zahlreichen Plasmaballen sind nur noch ganz vereinzelt im ganzen Präparat einige blasse Schatten von Chlorophyllkörpern zu sehen, in deren Innern ein glänzendes Stärkekörnchen erkennbar ist.

10. 7. 10,50 Uhr vorm.: Nur einige Chloroplastenschatten mit scharf konturierten Stärkekörnchen vorhanden, alles übrige ist verdaut.

Weitere Versuche verliefen ähnlich. Um zu erkennen, ob bei den Chloroplasten die Lipoide auch einen Schutz gegen die Verdauung durch Gammarusferment ergeben, wurde ein Versuch gemacht, bei

dem die Plasmaballen nicht vorher mit Alkohol, Äther und Chloroform extrahiert wurden. Im Übrigen waren die Vorbereitungen dieselben wie vorher:

Reihe 10

9. 7. 6,20 Uhr nachm.: Beginn des Versuches.
6,50 Uhr nachm.: In der Nähe der Gewebsreste von Gammarus sind die protoplasmatischen Zwischensubstanzen aufgelöst.

10. 7. 10,50 Uhr vorm.: Die Plasmamassen zwischen den Chloroplasten sind verdaut, die Chloroplasten sind aber zum größten Teil noch gut erhalten, z. T. auch noch geballt, während sie in dem lipoidfreien Präparat nur noch Schatten darstellen, die nur ganz ausnahmsweise geballt sind.

10. 7. 6,30 Uhr nachm.: Die Mehrzahl der Chloroplasten ist noch als Schatten sichtbar, doch sind einzelne nur noch an den glänzenden Stärkekörnchen erkennbar.

Es scheint demnach auch eine schwache Verdauung der Chloroplasten stattzufinden, wenn die Lipoide noch erhalten sind. Jedenfalls findet eine solche Verdauung des freien Zellplasmas statt, wenn auch langsamer als in lipoidfreien Präparaten. Biedermann [4] konnte eine solche völlige Verdauung des Zellplasmas durch seine Trypsinpräparate nicht konstatieren (p. 382).

Es ist im ersten Teil dieser Arbeit bereits darauf hingewiesen worden, daß man vielfach das leere Zellmembrangerippe von gefressenem Pflanzengewebe im Darm von Gammaras vorfindet, ohne daß eine Eröffnung der Zellmembranen stattgefunden habe. Dort wurden auch die Versuche Biedermanns erwähnt, durch die nachgewiesen worden ist, daß Trypsin und Pepsin sowie auch Amylase durch unversehrte pflanzliche Zellmenbranen hindurchdringen können und so der ganze Zellinhalt ausverdaut werden kann. An anderer Stelle ist von Biedermann und Moritz [2] das Vorkommen von Cellulasen, die die Spaltung der Zellulosemembranen verursachen, beim Flußkrebs und bei Helix pomatia nachgewiesen worden. Folgende Versuchsreihen dienten dazu, die diesbezüglichen Verhältnisse auch bei Gammarus zu untersuchen:

Reihe 11

Plasmolysiertes und durch Alkohol-, Äther-, Chloroformextraktion von den Lipoiden befreites Elodeablattstück wird in einem Tropfen 0,5 %iger Sodalösung, in dem pulverisierte Gammarusdarmmasse verrieben ist, in einer feuchten Kammer aufbewahrt.

11. 7. 5,00 Uhr nachm.: Beginn des Versuches.

12. 7. 7,00 Uhr vorm.: Zellinhalt unverändert, nur einige eröffnete Zellen zeigen eine Auflösung der Plasmaballen und ein deutliches Hervortreten der Stärkekörnchen in den Chloroplasten als ein Zeichen der Verdauung.

13. 7. 7,00 Uhr vorm.: Die Chloroplasten sind in der Mehrzahl der Zellen zum Teil nur noch als teilweise erkennbare Schatten mit feiner Granulierung und meist deutlichem Hervortreten der Stärkekörner enthalten.

14. 7. 7,00 Uhr vorm.: Die geöffneten Zellen sind fast durchweg völlig ausverdaut, nur in einigen findet sich noch ein körniger Rest. In den nicht eröffneten Zellen befindet sich der Inhalt in sehr verschiedenem Zustande. Zu einem Teile ist er ebenfalls in einem körnigen Zerfall mit schattenhafter Andeutung der Chloroplasten, ganz leere Zellen finden sich nur ganz vereinzelt, ein geringer körniger Rest ist dann noch erkennbar; zum anderen Teile befinden sich im Innern noch die Chloroplasten deutlich sichtbar mit hervortretendem Stärkekorn. In einem kleinen Teil der Zellen sind die Chloroplasten noch völlig unverändert (Stärkekorn unsichtbar), auch der plasmatische Inhalt ist in ihnen noch erkennbar. Solche Zellen mit ziemlich unverändertem Inhalt liegen dann zusammen, so daß es den Eindruck macht, als ob dies Blattbezirke sind, an die das Ferment nicht ganz hat herankommen können. Hierfür spricht auch, daß in diesem Bezirke die eröffneten Zellen ebenfalls weniger stark verdauten Inhalt aufweisen.

16. 7. 7,00 Uhr morgens: Zellinhalt fast restlos verschwunden, während die Membranen der Zellen völlig unversehrt sind; nur in wenigen Zellen etwas körniger Inhalt. Das Bild ist ähnlich dem der ausverdauten Zellen aus dem Pflanzengewebe in den untersuchten Gammarusdärmen.

Es findet also eine Verdauung der plasmatischen Inhaltsbestandteile der Zellen statt, auch wenn die Zellmembranen unversehrt sind, die Fermente wirken also ebenso, wie es Biedermann von seinen Trypsinpräparaten beschrieben hat. Daß die Ausdauung so verhältnismäßig langsam von statten geht, ist wohl darauf zurückzuführen, daß die Fermente in meinen Präparaten so stark verdünnt zur Wirkung kommen.

Eine Verdauung der Zellmembranen oder auch nur eine geringe Zerstörung derselben ließ sich in keinem Falle beobachten, so daß das Vorkommen einer Cellulase als unwahrscheinlich angenommen werden muß. Es läßt dies aber auch darauf schließen, daß die Verdauung des Zellinhaltes nur durch die Fermente vor sich gegangen ist, da Bakterien, die sonst noch in Betracht kommen könnten, nur durch die eröffnete Zellwand hindurch gelangen können.

Interessant ist bei diesen Versuchen die Untersuchung von Querschnitten der der experimentellen Verdauung ausgesetzten Blätter. Man findet nämlich, daß die parenchymatischen Zellen der Unterseite und der dieser anliegenden Schichten stets stärker in ihrem Inhalt verdaut sind als die der Epidermis selbst. Ich erinnere hier an die allgemeine Anatomie der Blätter von Unterwasserpflanzen, die eine Epidermis haben, deren Zellen mit Chlorophyllkörnern stark angefüllt sind, während die parenchymatischen Zellen verhältnismäßig viel weniger Chlorophyllkörner enthalten. Es mag diese schwerere Verdaulichkeit der epidermalen Zellen einmal an ihrer stärkeren Wandung

liegen, dann aber an der größeren Menge von Chloroplasten, die ja, wie die Versuche gezeigt haben, viel schwerer angreifbar sind als das übrige Plasma. Hierauf mag dann aber auch schließlich die Beobachtung zurückgeführt werden können, daß die Flohkrebse die Blätter nur selten an der Oberseite angreifen.

4. Die Fettverdauung.

Die Spaltung der Fette durch Fermente von Crustaceen ist bisher von Hoppe-Seyler [12], Stamati [28] und Jordan [15] untersucht worden, soweit es sich um höhere Malacostraken handelt, und zwar war bisher ausschließlich der Flußkrebs das Objekt der Untersuchung, bei dem Fett spaltende Fermente nachgewiesen werden konnten (s. Jordan p. 404/405). Murlin (nach Jordan) hat bei Isopoden die Spaltung von Fett beobachtet. Ich habe dieser Frage nur kurz meine Aufmerksamkeit geschenkt und nur auf den Nachweis einer Spaltung von Neutralfett Wert gelegt, indem ich die Reaktion des Fettes vor und nach dem Versuch prüfte.

Reihe 12

I. 0,1 ccm Olivenöl + Gammarusdarm frisch
28. 7. 12,30 Uhr mittags Beginn des Versuches
29 7. 12,30 „ „ Schütteln mit alk. Rosolsäurelösung = Gelbfärbung
II. 0,1 ccm Olivenöl + Gammarusdarm frisch
28. 7. 12,30 Uhr mittags Beginn des Versuches
29. 7. 12,30 „ „ Schütteln mit alk. Rosolsäurelösung = Gelbfärbung
III. 0,1 ccm Olivenöl + Gammarusdarm frisch + 0,02 ccm Chloroform
28. 7. 12,30 Uhr mittags Beginn des Versuches
29. 7. 12,30 „ „ Schütteln mit alk. Rosolsäurelösung = Gelbfärbung
IV. 0,1 ccm Olivenöl, Kontrollversuch
28. 7. 12,30 Uhr mittags Beginn des Versuches
29. 7. 12,30 „ „ Schütteln mit alk. Rosolsäurelösung = Rotfärbung (unverändert)
V. 0,1 ccm Olivenöl + 0,02 ccm Chloroform, Kontrollversuch
28. 7. 12,30 Uhr mittags Beginn des Versuches
29. 7. 12,30 „ „ Schütteln mit alk. Rosolsäurelösung = Rotfärbung (unverändert)

Reihe 13

I. 0,1 ccm Olivenöl + vorbehandeltem[1]) pulverisiertem Gammarusdarm
15. 8. 8,15 Uhr morgens Beginn des Versuches
16. 8. 8,15 „ „ Schütteln mit alk. Rosolsäurelösung = Gelbfärbung
II. 0,1 ccm Olivenöl + vorbehandeltem pulverisiertem Gammarusdarm
15. 8. 8,15 Uhr morgens Beginn des Versuches
16. 8. 8,15 „ „ Schütteln mit alk. Rosolsäurelösung = Gelbfärbung

[1]) Extraktion mit Alkohol, Äther und Chloroform.

III. 0,1 ccm Olivenöl, Kontrollversuch

15. 8.	8,15 Uhr	morgens	Beginn des Versuches
16. 8.	8,15 „	„	Schütteln mit alk. Rosolsäurelösung = Rotfärbung (unverändert)

Es findet also eine Spaltung des Fettes statt, wie aus der Bildung von Säuren hervorgeht. Über die weitere Natur der Spaltungsprodukte habe ich Untersuchungen nicht vorgenommen.

5. Untersuchungen über das Vorkommen eines Labfermentes.

Nach Jordan [15] fand Sellier bei Cancer pagurus und Maja squinado ein Labferment, während Jordan selbst ein solches bei Potamobius astacus nicht nachweisen konnte [15]. Weitere Untersuchungen über das Vorkommen eines solchen Fermentes bei Crustaceen sind mir nicht bekannt geworden. Ich habe Versuche mit Milch unter Zusatz von mit Alkohol, Äther und Chloroform vorbehandeltem und dann pulverisiertem Gammarusdarm, sowie unter Zusatz frischer Gammarusdarmpräparate gemacht.

Reihe 14

I. Versuch: 0,2 ccm Milch + pulverisiertem Gammarusdarm

20. 7. 20	5,20 Uhr	nachmittags	Beginn des Versuches
	6,40 „	„	keine Gerinnung
21. 7. 20	11,00 „	vormittags	Milch geronnen

Kontrollversuch: 0,2 ccm Milch ohne Zusatz

20. 7. 20	5,20 Uhr	nachmittags	Beginn des Versuches
	6,40 „	„	keine Gerinnung
21. 7. 20	11,00 „	vormittags	Milch geronnen

II. Versuch: 0,2 ccm Milch + frischem Gammarusdarm

20. 7. 20	5,30 Uhr	nachmittags	Beginn des Versuches
	6,50 „	„	keine Gerinnung
21. 7. 20	5,30 „	vormittags	Milch geronnen

Kontrollversuch: 0,2 ccm Milch ohne Zusatz

20. 7. 20	5,30 Uhr	nachmittags	Beginn des Versuches
	6,50 „	„	keine Gerinnung
21. 7. 20	11,10 „	vormittags	Milch geronnen

In gleicher Weise verliefen noch einige gleiche Versuche, so daß daraus zu schließen ist, da die Milch bei Zusatz von Gammarusdarmpräparaten nicht eher gerinnt als gewöhnliche Milch, daß ein besonderes Labferment bei Gammarus nicht vorhanden ist, womit eine Übereinstimmung mit den Jordan'schen Ergebnissen beim Flußkrebs besteht.

Literaturverzeichnis.

1. Abderhalden, E.: Lehrbuch der chemischen Physiologie, Bd. I/II, 3. Aufl., Berlin und Wien, 1914/15.
2. Biedermann, W., und Moritz: Beiträge zur vergleichenden Physiologie der Verdauung, I. Pflüger's Archiv, Bd. 73, 1898.
3. Biedermann, W.: Fermentstudien I. Mitteilung. Das Speichelferment. Zeitschrift für Fermentforschung, I, 1916.
4. Biedermann, W.: Beiträge zur vergleichenden Physiologie der Verdauung, VII. Pflüger's Archiv, Bd. 174, 1919.
5. Biedermann, W.: Beiträge zur vergleichenden Physiologie der Verdauung, VIII. Bd. 174, 1919.
6. Braun, M.: Über die histologischen Vorgänge bei der Häutung von Astacus fluviatilis. Diss., Würzburg, 1875.
7. Fischer, W.: Über Fermente wirbelloser Tiere. Diss., Rostock, 1903.
8. v. Fürth, O.: Vergleichende chemische Physiologie der niederen Tiere. Jena, 1903.
9. Gerstäcker, A.: „Amphipoda" in Arthropoda, II, Klassen und Ordnungen des Tierreichs. Leipzig, 1866—1901.
10. Giesbrecht, W.: „Crustacea" im Handwörterbuch der Naturwissenschaften. Jena, 1912, Bd. II.
11. Gruzewska, Z.: Contribution à l'étude de l'amidon. Journ. de physiol. et de pathol. génér. 14, 1912.
12. Hoppe-Seyler: Über Unterschiede im chemischen Bau und in der Verdauung höherer und niederer Tiere. Pflüger's Archiv, Bd. 14, 1877.
13. Huxley, T. H.: Der Krebs, eine Einleitung in das Studium der Zoologie. Leipzig, 1881.
14. Jordan, H.: Über niedere Malacostraken. Verh. der deutschen zoolog. Gesellschaft, 1909.
15. Jordan, H.: Vergleichende Physiologie wirbelloser Tiere. Bd. I: Die Ernährung. Jena, 1913.
16. Jordan, H.: Die Verdauung und der Verdauungsapparat des Flußkrebses. Pflüger's Archiv, Bd. 101, 1904.
17. Kobert, R.: Über einige Enzyme wirbelloser Tiere. Pflüger's Archiv, Bd. 19, 1903.
18. Krukenberg: Vergl. physiol. Beiträge zur Kenntnis der Verdauungsvorgänge. Untersuch. d. physiol. Inst. Heidelberg, 2, 1882.
19. Krukenberg: Zur Verdauung bei den Krebsen. Untersuch. d. physiol. Inst. Heidelberg, 2, 1882.

20. Leydig, F.: Über Amphipoden und Isopoden. Zeitschrift f. wiss. Zoologie, Bd. 30, 1878, Supplementbd.

21. Lindner: Nonulla de hepate et bile Evertebratorum. Diss., Berlin, 1874.

22. Lowartz, C.: Die Diastase im Magensaft von Potamobius astacus L. Zeitschrift für Fermentforschung, Bd. III, 1919.

23. Mayer, P.: Die Caprelliden des Golfes von Neapel, Fauna und Flora des Golfes von Neapel, Nr. 6, 1882.

24. Müller, E.: Ein Beitrag zur Frage der Celluloseverdauung im Darmkanal. Pflüger's Archiv, Bd. 83, 1901.

25. Pütter, A.: Vergleichende Physiologie. Jena, 1911.

26. Sars, G. O.: Histoire naturelle des crustacés d'eau douce de Norvège. Cristiania, 1867.

27. Schlemm, I. F. W.: De hepate ac bile Crustaceorum et Molluscorum quorundam. Diss., Berlin, 1844.

28. Stamati: Récherches sur le suc gastrique de l'écrevisse. Comt. rend. d. l. Soc. d. Biologie, Ser. VIII, 5, 1888.

29. Stamati: Récherches sur la digestion chez l'écrevisse. Bull. Soc. Zool. de France, 13, 146, 1888.

30. Wallengreen: Über das Vorkommen und die Verbreitung der sog. Intestinaldrüsen bei den Dekapoden. Zeitschr. f. wiss. Zoologie, Bd. 70, 1901.

31. Weber, M.: Über den Bau und die Tätigkeit der sog. Leber der Crustaceen. Arch. f. mikr. Anat., 1880, Bd. 17.

32. Winterstein, H.: Handbuch der vergl. Physiologie. Jena, 1910 ff.

33. Wrzesniowski, A.: Vorläufige Mitteilungen über einige Amphipoden. Zoolog. Anzeiger, II, 1879.

34. Willer, A.: Die sogenannte Krabbenplage im Frischen Haff. Mitt. d. Fisch.-Vereine von Brandenburg, Ostpreußen und Pommern, 1920, H. 9.

35. Raimondi, C., und Rossi, U.: Un applicazione della carcinologica alla medicina legale. Rivista sperimentale di frenatria e di medicina legale, Vol. XIV, 1888.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Maxillarfuß der rechten Seite von innen. a) Protopodit, b) Exopodit, c) Endopodit, d) Endit.

Fig. 2. Umbildung der Fiederborsten des Enditen des Maxillarfußes in Zähnchen a)—d),

Fig. 3. Zweite Maxille der rechten Seite von innen. a) Protopodit, b) Exopodit. c) Endopodit.

Fig. 4. Erste Maxille der rechten Seite. a) Protopodit, b) Exopodit, c) Endopodit, d) Endit des Exopoditen, e) Endit des Endopoditen.

Fig. 5. Endglied des Exopoditen der ersten Maxille der linken Seite.

Fig. 6. Zähnchen des Enditen des Exopoditen der ersten Maxille.

Fig. 7. Unterlippe von der Innenseite. a) Gelenkflächen.

Fig. 8. Mandibeln, die der linken Seite ausgeführt, die der rechten nur im Umriß, um die verschiedene Ausbildung der Pars incisiva zu zeigen. a) Pars incisiva, b) Pars molaris, c) Mandibulartaster, 1—8 s. Text.

Fig. 9. Pars molaris der linken Mandibel von der Kaufläche gesehen. Die Äste etwas zu stark gezeichnet, die Verzweigungen in Wirklichkeit zahlreicher. Vergr. 270 mal.

Fig. 10. Pars molaris der rechten Mandibel von oben und seitlich betrachtet. Vergr. 270 mal.

Fig. 11. Ausschnitt aus der Ursprungsstelle der verkitteten Borsten der Pars molaris, die Verzweigung der Äste zeigend. Vergr. 1090 mal.

Fig. 12. Oberlippe. a) Basaltruncus, b) Oberlippe, c) acinöse Basaldrüsen, d) Sammeldrüsen, d') Drüsenöffnug, e) Grube.

Fig. 13. Kartoffelstärkekörnchen aus Stärkekot nach Behandlung mit Jodjodkali.

Fig. 14. Weizenstärkekörnchen aus Stärkekot nach Behandlung mit Jodjodkali.

Eine neue Oribatide und Berichtigungen zu einer meiner Arbeiten.

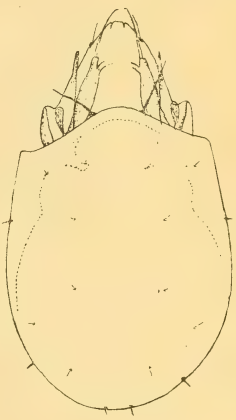
Von

Dr. **Max Sellnick,** Lötzen.

(Mit einer Abbildung.)

Ceratozetes (Allozetes?) parvulus Sellnick n. sp.

Gelbbraun, glänzend. Rostrum dreispitzig; die Mittelspitze gerundet, die Seitenspitzen scharf. Lamellen verhältnismäßig breit; ihre Länge beträgt etwa dreifünftel der des Cephalothorax. Ihre Innenkanten laufen fast parallel. Die freien Enden sind sehr kurz, vorne gerade abgeschnitten. Die an der Spitze sitzenden Lamellarhaare sind kräftig, aber sehr spitz. Sie reichen über das Rostrum hinaus und sind nicht so lang wie die Lamellen. Die Innenkante jeder Lamelle ist stärker chitinisiert und biegt am Fuß des freien Endes nach innen um. Nach der Mitte des Cephalothorax zu wird diese schmale Leiste aber schwächer und nur eine nach vorne vorgebogene Linie deutet eine Translamelle an. Die Rostralhaare sind feine Borsten, die gerade über das Rostrum hinwegreichen. Die Interlamellarhaare sind ziemlich lange, steife, vorwärts und aufwärts gerichtete Borsten. Die pseudostigmatischen Organe sind kurze, etwas spindelförmige, vorne gerundete Kolben. Sie sind etwa halb so lang wie die Lamellen, vorwärts gerichtet und leicht aufwärts gebogen. Die Tarsen der Beine haben eine kräftige Kralle. Femur II ist verbreitert; die Vorderecke der Unterkante ist rechtwinklig. Die Borste hinter dieser Ecke ist etwas länger als die halbe Femur und gerade nach unten gerichtet. Das Abdomen ist beinahe um ein Drittel länger als breit. Der Vorderrand ist in der Mitte stark vorgebogen. Die Pteromorphen sind dreieckig, halb so lang wie das Abdomen, untere Ecke gerundet. Zwei Rückenreihen und eine Randreihe von feinen Börstchen sind zu sehen. Areae porosae sind anscheinend keine vorhanden. Die Genitalöffnung



ist etwas kleiner als die Analöffnung und von dieser um die Länge der Analöffnung entfernt.

Länge 0,270—0,300 mm, Breite 0,170—0,175 mm.

Ich fand diese Art in Sphagnum und Moos vom Hochmoor bei Packledimmen, Kreis Stallupönen, welches Herr Dr. F. Steinecke mir zusandte.

Ich stelle die Art mit Vorbehalt zu der Untergattung *Allozetes* Berl., denn ich kenne deren typische Art *C. A. pusillus* Berl. nur aus der Abbildung.

Berichtigungen.

In meiner Arbeit „Neue und seltene Oribatiden aus Deutschland", diese Zeitschrift, Jahrgang 61/62, 1920, p. 36, habe ich unter Nr. 3 eine neue Art *Phthiracarus applicatus* beschrieben. Der Name muß bestehen bleiben, aber statt n. sp. muß es n. nom. heißen. Wie mir Berlese mitteilte, ist diese Art die, welche er in seinem großen Werke A. M. S. 78, Nr. 3 *Hoplophora stricula* nennt. Oudemans wählt 1915 in den Ent. Ber. Ned. Ver. v. 4, p. 214 den Namen *Phthiracarus berlesei* dafür. Dieser Name ist aber bereits 1898 von Michael im „Tierreich" Lf. 3, p. 81 gebraucht.

P. 37, Nr. 5. *Phthiracarus lutulentus* n. sp. ist *Ph. clavigerus* Berl. (Redia, v. 1., p. 275, 1903.)

P. 41, Nr. 25. Diese Art ist Typus einer neuen Gattung aus der Gruppe der *Liacarinae*. Ich nenne sie

Cultrozetes n. gen.

Ähnlich der Gattung *Cultroribula* Berlese, aber die Tarsen sind dreikrallig. Typische Art ist *Zetes pilosus* C. L. Koch. Das Tier ist vermutlich dasselbe, welches Warburton und Pearce 1905 in den Proc. Zool. Soc. London, v. 2, p. 566 als *Liacarus bicornis* n. sp. beschreiben.

P. 42, Nr. 28. Ist nicht *Punctoribates atomus* Berlese, wie ich durch Vergleich mit Exemplaren feststellte, die mir Herr Professor Dr. Berlese liebenswürdigerweise zuschickte. Meine Art ist jetzt von Dr. Schweizer in den Verh. Ges. Basel, v. 33, 1922, p. 59 unter dem Namen *Oribata pseudofusiger* spec. nov. beschrieben. Die von ihm erwähnte *O. fusiger* Michael ist ebenfalls einkrallig. Michaels Art ist *Zetes semirufus* C. L. Koch, C. M. A. 31, 7, 1841.

Lötzen, den 18. Februar 1922.

Bericht

über die

Sitzungen der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg i. Pr.

im Jahre 1920 und 1921

(erstattet von dem Redakteur der „Schriften").

Plenarsitzungen und Generalversammlungen.

Plenarsitzung am 19. Februar 1920

im Physiologischen Institut.

1. Dr. med. et. phil. **A. Willer** sprach über

„Den Haushalt des Lebens im Wasser".

Der Vortrag ist unter dem Titel „Aus dem Stoffhaushalt unserer Gewässer" in der „Naturwissenschaftlichen Wochenschrift" (N. F., Bd. 20, Nr. 2 vom 9. Jan. 1921, S. 17—27, 4 Abb.) erschienen.

2. Anschließend Generalversammlung.

Plenarsitzung am 25. März 1920

im Zoologischen Museum.

Herr Dr. **A. Dampf** sprach unter Vorführung von Lichtbildern über

„Eindrücke aus dem ostafrikanischen Buschkrieg"

und schilderte nach einer allgemeinen Kennzeichnung von Land und Leuten die vielfachen, anfänglich unüberwindlich erscheinenden Schwierigkeiten, unter denen der Kampf um unsere schönste und größte Kolonie vor sich ging. Verpflegungsfragen, Sanitätswesen, die Versorgung mit Kriegsmaterialien wurden näher behandelt und mit allem Nachdruck die Treue und Hingabe der eingeborenen Soldaten, der Askaris, hervorgehoben, eine Treue, die ein glänzender Beweis für die Richtigkeit unserer Eingeborenenpolitik war.

Plenarsitzung am 4. November 1920

im Physikalischen Institut.

1. Herr Prof. Dr. **Kaufmann** sprach

„Über den Bau der Atome".

2. Anschließend Generalversammlung.

Plenarsitzung am 2. Dezember 1920

im Physiologischen Institut.

1. Herr Geheimrat **Gerschmann** über

„Alte Probleme in neuem Lichte" — I. Teil: Raum.

2. Anschließend Generalversammlung.

I. Außerordentliche Plenarsitzung am 7. Dezember 1920

im Physiologischen Institut.

Herr D. **Richard Wilhelm** (als Gast) über

„Die deutsche Kulturarbeit in China und ihre Hemmung durch den Krieg" (mit Lichtbildern).

II. Außerordentliche Plenarsitzung am 9. Dezember 1920

im Physiologischen Institut.

Herr D. **Richard Wilhelm** (als Gast) über

„Die großen chinesischen Philosophen und ihre Bedeutung für das abendländische Denken" (mit Lichtbildern).

Plenarsitzung am 6. Januar 1921

im Physiologischen Institut.

1. Herr Geheimrat **Gerschmann** über

„Alte Probleme in neuem Lichte" — II. Teil: Zeit.

2. Herr Geheimrat Prof. Dr. **Volkmann** über

„Der Streit um Einstein und der Kampf um das Verständnis der Relativitätstheorie".

Plenarsitzung am 2. Februar 1921

und Jahressitzung des Verbandes wissenschaftlicher Vereine in der Aula der Universität.

Herr Prof. Dr. **Friederichsen** über

„Die geographische Landschaft".

Plenarsitzung am 3. März 1921

im Physiologischen Institut.

1. Herr Privatdozent Dr. **Kraus**:

„Neuere Erfahrungen über den Wert der Wünschelrute".

Der Vortragende hatte als Leiter einer Armeegeologengruppe im Elsaß vielfach Gelegenheit, die Tätigkeit, den Wert oder Unwert der Wünschelrute kennen zu lernen. Obwohl von seiten des Geologen nicht das letzte Wort über die Methode der Rutengänger gesprochen werden kann, hat er doch allen Anlaß, sich mit Rücksicht auf das in unserer bewegten Zeit so sehr gestiegene Interesse für alle okkulten, übersinnlichen Kräfte und Vorgänge über die Ergebnisse der Wünschelrutenkunst zu äußern. Es sind ja meist Behauptungen über den Untergrund, über Art und Wasserführung der Gesteine, welche von den Rutengängern gemacht werden. Für die Beurteilung dieser Behauptungen bot gerade die Kriegszeit eine sehr günstige Gelegenheit. Denn an der Front waren Arbeitskräfte und Bohrgeräte genug, um die von der Rute gemachten Angaben auf ihre Richtigkeit zu prüfen, und Sachverständige genug, um diese richtig in Beziehung zu dem zu setzen, was die geologische Wissenschaft ihrerseits von der betreffenden Stelle zu sagen hat.

Ohne auf die Methode einzugehen, seien hier kurz einige derartige Erfahrungen angeführt. In einem durch Spezialaufnahme, sowie durch sehr zahlreiche Bohrungen geologisch bestbekannten Gelände wurden am 9. April 1918 mit dem Rutengänger Schröder in Gegenwart mehrerer Sachverständiger und verschiedener Pionieroffiziere bei Mülhausen i. E. Versuche unternommen. Der Vortragende hatte eine Gegend gewählt, in der sich über klüftigem, wasserdurchlässigem Kalk eine Decke von Lößlehm ausbreitete, deren flache Senken da und dort etwas Wasser führten. An einer ersten Stelle hielt es Schröder nach seiner Begehung für möglich, daß ganz wenig Wasser in etwa 8 m Tiefe liege. Dort war in der Tat 8,5 m tief, jedoch reichlich Wasser erbohrt. An drei weiteren Stellen bestätigten sich seine negativen Angaben. An einer Stelle war in 3,6—4,2 m Tiefe schwach fließendes Wasser erbohrt worden. Nach der Rute wäre da kein Wasser zu erwarten gewesen. Unter ständiger Kontrolle wurden zahlreiche Begehungen vorgenommen, die bei rund 50 Prozent der Fälle Ergebnisse hatten, welche bei sehr weitherziger Beurteilung als Erfolg bezeichnet werden konnten. Freilich war auch bei diesen Treffern oft die Wassertiefe sehr unrichtig angegeben und bemerkenswerterweise kam dem Medium während der ganzen Dauer nicht zum Bewußtsein, daß es fortgesetzt über dem großen, etwa 30 m tief liegenden, in schwacher Bewegung befindlichen Grundwasserbecken des klüftigen Kalks gegangen war. Auch als d. V. auf die Möglichkeit eines solchen hingewiesen hatte, konnte Schröder weder das Dasein noch die Tiefe eines solchen erkennen. Das war aber gerade das für größere Versorgungen allein in Frage kommende Wasserniveau! Schröder betonte, daß die wenigsten Medien auch auf stehendes Wasser reagieren, womit der praktischen Brauchbarkeit der Rute doch wohl ein schlechtes Zeugnis ausgestellt ist. Mit Schröders Pendelversuchen wurden noch schlechtere Ergebnisse gezeitigt.

Nachdem d. V. dann auf die Ergebnisse bei der Probebegehung im Kalibergwerk Riedel bei Hänigsen (Hannover), sowie auf die Untersuchungen von Ambronn 1919 bei Göttingen eingegangen war, bei denen gewisse Analogieen zwischen Rutenangabe und Gesteinsverteilung zu erkennen waren, sprach er von den sehr wenig glücklichen und durchaus einander widersprechenden Versuchen dreier Rutengänger, die bei Hamburg neue Bohrpunkte auf Erdöl und Gas angeben wollten. Ähnliche, offenbar durch äußer-

liche Umstände bedingte Ergebnisse zeitigten neun von dem Geologen Cloos (Breslau) 1918 beschriebene Fälle.

Ein weiterer Fall interessiert uns in Königsberg besonders. Auf den Hufen (Hindenburgstraße) mußte hier unlängst ein von Berlin-Steglitz geholter Rutengänger feststellen, daß eine „Wasserader" in etwa 18 m Tiefe aufzufinden sei, und in der Tat wurde unter 12 m trockenem Geschiebemergel in 2 m Sand und 4 m Kies reichliches, freilich ziemlich eisenreiches Wasser angetroffen. Dieser Erfolg hätte aber auch schon vor über 20 Jahren und bereits damals ohne jede Rute erzielt werden können. Denn es ist der hiesigen geologischen Zentralstelle für Ostpreußen mit ihrer von unserer Gesellschaft errichteten Provinzialsammlung und Bohrprobensammlung (Lange Reihe 4) seit langem viel über den Untergrund der Provinz und besonders von Königsberg bekannt. Ohne weiteres hätte festgestellt werden können, daß in der angegebenen Tiefe ein ausgeprägter Wasserhorizont — keine „Wasserader"! — liegt, der aber mit gleichem Erfolg in beliebiger Richtung auch 10 oder 100 und mehr Meter entfernt hätte erreicht werden können.

Um dem Einwand zu begegnen, die vorgeführten Fälle hätten wegen der ungenügenden Eignung der Rutengänger so wenig Günstiges ergeben, brachte d. V. noch die statistisch erfaßten Resultate zweier viel gerühmter Größen der Wünschelrute.

In unserer südwestafrikanischen Kolonie hatte Landrat von Uslar viele Wasserstellen mit der Rute bezeichnet. Natürlich hielt auch er sich dabei an den Bereich der periodischen Wasserläufe oder der tieferen Stellen abflußloser Gebiete, deren Vegetation Wasser erwarten ließ. Der zuständige Landesgeologe, Bergrat Dr. Range, beurteilte die Stellen und die Bohrergebnisse. von Uslar hatte von 217 Stellen 80 % „Erfolge" gemeldet; die amtliche Zusammenstellung läßt von 162 sicheren Stellen nur 34 % Erfolge[1]) gelten, und das Reichskolonialamt sagt dazu: „Praktisch wäre in der Regel auch ohne Wünschelrute auszukommen gewesen; theoretisch ist für die Wünschelrute nichts bewiesen, daß vielmehr möglicherweise ein erfahrener Wassersucher auch ohne Wünschelrute die Erfolge des Rutengängers gehabt haben würde."

Der ebenfalls als Rutengänger sehr bekannte Herr von Gräve hatte an der Palästinafront folgende vom Leiter der Wassererschließungsabteilungen mitgeteilten Ergebnisse. Von 54 Stellen wurden 21 erschlossen; davon ergaben 12 = 57 % kein Wasser, 5 = 24 % salziges, unbrauchbares, 1 = 5 % etwas süßes und 3 = 14 % reichlich brauchbares Wasser. Amtlich ist festgestellt: Diese drei Stellen „liegen aber alle an schon seit langem bekannten, ergiebigen Wasserstellen. Neue, für die Wasserversorgung wichtige Wasserstellen sind also durch die Wünschelrute nicht erschlossen".

D. V. bespricht anschließend verschiedene Möglichkeiten physikalischer Art, die für die merkwürdige Wirksamkeit der Rute in einigen wenigen Fällen in Betracht kommen könnten. Die Rute ist nichts als der Fühlhebel des Trägers, dessen Empfindungen auf diese Art deutlich werden. Er gibt die Möglichkeit zu, daß hier ein noch so gut wie völlig ungeklärtes Hilfsmittel vorliegt, Angaben über gewisse Verhältnisse des Untergrundes zu erhalten, betont aber mit allem Nachdruck die Folgerung, welche die Praktiker aus den bisherigen Erfahrungen über den Wert der Wünschelrute ziehen müssen, wenn sie sich nicht selbst schädigen wollen: Die Methode ist noch viel zu unsicher für praktische Anwendung. In diesem Sinne müssen die immer wiederkehrenden, reklamehaften Nachrichten über angebliche, aber in den seltensten Fällen wirklich nachgeprüfte „Erfolge" beurteilt werden.

---

[1]) Als „Erfolg" ist die Angabe einer Wasserstelle von mindestens 5 min/l Schüttung angenommen.

2. Herr Prof. Dr. **Volkmann** über

„Der Kampf um das Verständnis der Relativitätstheorie".

3. Anschließend Generalversammlung.

Plenarsitzung am 7. April 1921

im Physiologischen Institut.

Dem Andenken des kürzlich verstorbenen Ehrenmitgliedes Geheimen Medizinalrat Prof. Dr. WALDEYER, der über zwei Menschenalter der Gesellschaft angehört hatte, widmete Prof. Dr. **Keibel** Worte des Gedenkens und umriß kurz das unübersehbare Feld seiner wissenschaftlichen Betätigung, die sich auf alle Seiten der Anatomie erstreckte. Nach seinen Assistentenjahren, von denen er zwei in Königsberg als Physiologe verbrachte, kam WALDEYER über Breslau als Ordinarius nach Straßburg, dessen anatomisches Institut er in dem Jahrzehnt seines dortigen Wirkens zum schönsten Institut nicht nur Europas, sondern wohl der Erde ausbaute. Von 1883—1917 hat WALDEYER in Berlin gewirkt und während seiner Lehrtätigkeit annähernd zwanzigtausend Mediziner in der Wissenschaft der Anatomie ausgebildet.

Herr Geheimrat Prof. Dr. **Volkmann** erinnerte daran, welch hohen Wert WALDEYER als Anatom und Biologe auf die mathematischen Wissenschaften gelegt und daß er sie als unentbehrlich für das Verständnis anatomischer Fragen bezeichnet hätte.

Den Vortrag des Abends hielt Dr. **La Baume**, Kustos am Westpreußischen Provinzialmuseum,

über die Bekämpfung der Heuschreckenplage in Kleinasien während des Weltkrieges.

Es ist wenig bekannt, daß im Jahre 1916 die Türkei wegen der außerordentlichen Schädigung des Getreideanbaues durch Schwärme der marokkanischen Wanderheuschrecke (Stauronotus maroccanus) und wegen der Unmöglichkeit, Lebensmittel von auswärts einzuführen, vor einer Katastrophe der Volksernährung stand und gezwungen schien, aus dem Kriege auszuscheiden. In dieser höchsten Not griff die deutsche Regierung ein und entsandte einen Stab von Gelehrten und Beamten in die Türkei, mit der Aufgabe, die Bekämpfung der Heuschreckenplage zu organisieren. Die türkische Regierung hatte zwar eine Reihe Maßnahmen getroffen, so unter anderem jedem Einwohner unter Androhung von Strafen auferlegt, 5 kg Heuschreckeneier alljährlich zu sammeln, größere Erfolge wurden aber dabei nicht erzielt.

Die deutsche Heuschreckenkommission, die unter Leitung von Reg.-Rat. Dr. Bücher, eines erfahrenen Kolonialbeamten, stand, fußte bei ihren Maßnahmen auf die Gewohnheit der jungen, soeben dem Ei entschlüpften ungeflügelten Heuschrecken, von ihren an steinigen Berghängen gelegenen Brutplätzen in geschlossener Schar talwärts auf die Felder zu wandern, und sperrte ihnen den Weg durch eine bis ein km lange Wand aus 33 cm hohen Zinkblechstreifen ab, vor denen in bestimmten Abständen tiefe Gruben ausgehoben waren. Sobald die Tiere auf ihrem Vormarsch die Wände erreichten, wichen sie nach links und rechts aus und gerieten in die Gruben, wo sie in wenigen Stunden infolge von Hitze und Luftmangel starben. Auf diese Weise gelang es mit wenigen Hilfskräften der mächtigen Scharen, die früher das Land überflutet hatten, Herr zu werden, und der türkische Bauer, der in dumpfer Teilnahmslosigkeit die Heimsuchungen Allahs getragen und den Anbau von Feldfrüchten fast aufgegeben hatte, gewann neue Hoffnung und half bald eifrigst mit. Der Erfolg war ein fast vollständiger — deutsche

Tatkraft hatte wieder einmal gesiegt, und die junge Wissenschaft der angewandten Entomologie hatte mit der Rettung der türkischen Volksernährung während des Krieges bestimmend in das Getriebe der Weltgeschichte eingegriffen.

In vorzüglichen Lichtbildern führte der Vortragende den von ihm näher erforschten Lebenskreislauf der Stauronotus-Heuschrecke vom Ei bis zum Tode des entwickelten Insektes vor und gab durch eine Reihe weiterer Aufnahmen ein Bild von der Art der Bekämpfungsmethoden und der Landschaft.

Es schloß sich eine lebhafte Diskussion über Auftreten von Heuschreckenschwärmen in Deutschland, Verwertbarkeit der Heuschrecken als Nahrungsmittel usw. an.

Plenarsitzung am 3. November 1921

im Physiologischen Institut.

1. Herr Prof. Dr. **Kaufmann** und Herr Prof. Dr. **Weiß** über
   „Zur Erinnerung an Helmholtz".
2. Herr Prof. Dr. **Weiß** über
   „Zur Erinnerung an v. Wittich".

Plenarsitzung am 1. Dezember 1921

im Physiologischen Institut.

1. Herr Prof. Dr. **Volkmann** sprach über
   „Anschauen und Denken in Wissenschaft und Unterricht".
2. Anschließend Generalversammlung.

In den Generalversammlungen sind folgende Beschlüsse gefaßt worden:

1. Am 1. Dezember 1921 Annahme der Rechnungsablegung und Entlastung des Rendanten. 2. Am 5. Januar 1922 Festsetzung des Mitgliedsbeitrages für 1922 auf 20 Mark. Wahl einer Kommission zur Revision der Statuten. 3. Am 20. Januar 1922 Annahme der neuen Satzungen. 4. Am 2. März 1922 Wahl des Vorstandes.

Vorstand.

Präsident: Prof. Dr. O. Weiss, Copernicusstraße 1/2.
Vizepräsident: Studienrat G. Vogel, Prinzenstraße 8.
Sekretär: Professor Dr. G. Hoffmann, Goltzallee 20.
Kassenkurator: Direktor A. Schifferdecker, Ponarther Straße 64.
Rendant: Apotheker B. Hoffmann, Steindamm 30.
Bibliothekar: Direktor Meyer, Staats- und Universitätsbibliothek.
Redakteur: Dr. A. Dampf, Zoologisches Institut und Museum.
Beisitzer:
Geh. Regierungsrat Prof. Dr. F. Meyer für die mathematisch-physikalische Sektion,
Geh. Regierungsrat Prof. Dr. M. Braun für die faunistische Sektion,
Prof. Dr. Selter für die biologische Sektion,
Prof. Dr. Andrée für die erdgeschichtliche Sektion.

Sektionssitzungen.

Mathematisch-physikalische Sektion.

Sitzung am 9. Februar 1921

im Hörsaal XXVI der Universität.

Herr Prof. Dr. **K. Knopp** sprach über

„Das Unendliche in der Mathematik" (I. Teil).

In seinen mit reichem Beifall aufgenommenen, auch dem Nichtmathematiker verständlichen Ausführungen, zeigte der Vortragende zunächst, daß das Unendliche hauptsächlich durch naive Anwendung des Rechenapparates in die Mathematik hineingekommen sei, und wie das zu den eigenartigsten Paradoxien geführt habe. Dem mystischen Zug zum Unendlichen des gotischen Geistes entsprechend seien bei den Versuchen dieser Periode, sich mit den unklärbar scheinenden Widersprüchen abzufinden, allerhand mystische Vorstellungen über das Unendliche in die Mathematik eingewoben worden, Vorstellungen, die besonders deutlich bei LEIBNIZ, dem Begründer der „Infinitesimalrechnung", hervortreten und die noch heute in den Köpfen namhafter Philosophen spukten. Erst das 19. Jahrhundert (CAUCHY, ABEL) hat die Mathematik von diesen Unklarheiten gänzlich befreit. An zwei Beispielen (unendl. Reihen und Differentiale) zeigte dann der Vortragende, daß in der Tat dem Unendlichen in der Mathematik der Schleier der Mystik genommen werden kann. Denn die gesamte Analysis kann aufgebaut werden, ohne irgendwelche Anleihen aus dem Reiche des Unendlichen zu machen; es sei denn in der Form, daß in der Folge der natürlichen Zahlen auf eine jede noch eine weitere folgt. Daß die Mystik erst gewissermaßen künstlich in die Mathematik hineingetragen worden sei, könne man daraus ersehen, daß schon EUKLID Schlüsse kenne, die mit dem modernen Grenzprozeß wesentlich übereinstimmen. — Eröffnet und geschlossen wurde die Sitzung durch den Vorsitzenden der Sektion, Geheimrat Professor Dr. FR. MEYER, der die Hoffnung auf fruchtbare Tätigkeit der wiederaufgelebten Sektion und auf rege Beteiligung der Mitglieder aussprach.

Sitzung am 9. März 1921

im Hörsaal XXVI der Universität.

Herr Prof. Dr. **K. Knopp** sprach über

„Das Unendliche in der Mathematik" (II. Teil).

Während im ersten Vortrage erläutert worden war, daß die Mathematik mit mystischen Unendlichkeitsvorstellungen nichts zu tun habe, wurde hier der negativen Seite der Frage die positive gegenüber gestellt, indem gezeigt wurde, wie die von GEORG CANTOR begründete Mengenlehre die Unendlichkeiten klar erfasse, indem sie zunächst lehre, unendliche Mengen miteinander zu vergleichen: zwei Mengen, deren Elemente sich paarweise einander zuordnen lassen, heißen „äquivalent" oder „von gleicher Mächtigkeit" (etwa die Menge aller ganzer Zahlen einerseits und die aller geraden Zahlen anderseits). Nicht alle Mengen sind äquivalent, so ist z. B. die Menge aller zwischen 0 und 1 liegenden Zahlen von höherer Mächtigkeit als die Menge aller ganzer Zahlen. Eine Reihe zum Teil höchst paradox scheinender Resultate aus der Mengenvergleichung, von denen nur das eine erwähnt sei, daß die Menge aller Punkte einer quadratischen Fläche äquivalent der Menge aller Punkte einer Strecke ist,

erläuterte den Vortrag. — In der anschließenden Diskussion wies der Vorsitzende Geheimrat Professor Dr. Fr. Meyer auf die außerordentliche Übersichtlichkeit und die damit verbundene pädagogische Bedeutung der Grundgedanken der Mengenlehre hin.

Sitzung am 22. Juni 1921

im Hörsaal XXVI der Universität.

Herr Privatdozent Dr. **Th. Kaluza** sprach über

„Bau und Energieinhalt der Atomkerne".

Der Vortragende zeigte in seinen höchst interessanten Ausführungen, wie man die auf direktem Wege nur schwer zugängliche Frage nach dem Feingefüge der Atomkerne (der Zentralkörper jener eigenartigen „Planetensysteme" des modernen Bahr'schen Atommodells) mittels auch sonst bewährter statistischer Methoden angreifen kann. Es stellte sich heraus, daß die „spezifische Schwere" (Maße pro Ladungseinheit) der Kerne in engen Grenzen um einen durch eine logarithmische Kurve angeschriebenen Mittelwert schwankt, und daß die Abweichungen von dieser Norm (wenigstens für die Kerne gerader Ordnungszahl) das Walten zweier entgegengesetzter „Aufbauprinzipien" verraten, in denen der Vortragende einen Hinweis darauf erblicken möchte, daß neben dem altbekannten Heliumkern auch die kürzlich von Rutherford entdeckte x_3-Partikel über die ganze Reihe der Kerne ein als wesentlicher Kernbauteil zu betrachten ist.

Sitzung am 23. November 1921

im Hörsaal XXVI der Universität.

Dr. **Söcknick** sprach

„Über die fermatische Gleichung $x^n + y^n = z^n$ und ihre Lösbarkeit in ganzen Zahlen".

Faunistische Sektion.

78. Sitzung am 20. Januar 1921

im Zoologischen Museum.

Nach mehrjähriger, durch die Not der Zeit bedingten Unterbrechung, trat die Faunistische Sektion unter dem Vorsitz von Geheimrat Prof. Dr. **M. Braun** mit Beginn des Jahres 1921 wieder mit regelmäßigen Versammlungen in den alten Kreis ihrer Tätigkeit.

1. Herr Dr. **Dampf** gab einen Rückblick auf die bisherige Tätigkeit der 1905 gegründeten Sektion, die in der kurzen Zeit ihres Bestehens in 159 Vorträgen und 138 Mitteilungen und Demonstrationen ihre Funde und Entdeckungen bekannt gemacht hat und deren in den „Schriften" der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft niedergelegten Arbeiten 1117 Druckseiten mit 11 Tafeln und 115 Abbildungen umfassen.

In einem Nachwort unterstützte der Vorsitzende aufs kräftigste den Ruf des Redners nach Mitarbeit, wobei Heimatgefühle und Heimatliebe ein reiches Feld der Betätigung finden können.

2. Frl. Dr. **Skwarra** berichtete über die Ergebnisse ihrer „Untersuchungen an freilebenden Nematoden Ostpreußens", ging auf die Biologie und Morphologie jener faunistisch stark vernachlässigten Tiergruppe ein und gab die Zahl der von ihr gefundenen Arten bekannt, die durch ihre Höhe überraschte. Von dem vorliegenden Manuskript konnte der Druckschwierigkeiten wegen nur der folgende Auszug veröffentlicht werden:

Freilebende Nematoden Ostpreußens.[1])

Von Dr. **Elisabeth Skwarra**, Königsberg Pr.

Den ersten Schritt zur Erforschung der freilebenden Nematoden Ostpreußens hat VANHÖFFEN (1917) getan. Zwar nennt SELLNICK (1906) freilebende Nematoden als Bewohner ostpr. Moosrasen, und STEINECKE (1919) erwähnt die Gattung Dorylaimus Duj. in einer Schilderung des Zehlauer Bruchs. Eine Bestimmung der aufgefundenen Arten war aber unterblieben. Nur die Arbeit VANHÖFFENS (1917) über die niedere Tierwelt des Frischen Haffs bringt eine Aufzählung einiger freilebender Haffnematoden, deren Artzugehörigkeit durch DE MAN sichergestellt worden ist. Es sind folgende Arten: 1. Monohystera setosa BÜTSCH. 2. — ocellata BÜTSCH. 3. Diplogaster rivalis LEYDIG. 4. — rhodani STEFANSKI (syn. — nudicapitatus STEINER). 5. Oncholaimus thalassophygas DE MAN. 6. Chromadora germanica BÜTSCH. 7. — erythrophthalma G. SCHNEIDER. 8. Rhabditis sp. 9. Dorylaimus sp. Weitere Species der Gattungen Monohystera, Diplogaster, Rhabditis, Chromadora und Dorylaimus blieben späterer Untersuchung vorbehalten, die aber meines Wissens nicht erfolgt ist.

Auch Anregung von Geheimrat Prof. Dr. BRAUN, dem ich auch an dieser Stelle für die Zuweisung des interessanten Arbeitsthemas danken möchte, unternahm ich in dem Zeitraum von Mai 1919 bis Dezember 1920 eine systematische Untersuchung des Artenbestandes an freilebenden Nematoden in Ostpreußen und konnte hierbei 105 Arten und 3 Varietäten aus 25 Gattungen feststellen. Diese überraschend hohe Artenzahl ließe sich sicherlich noch verdoppeln. 99 Arten und 3 Varietäten waren davon aus unserer Heimatprovinz noch nicht bekannt. Neu für Deutschland sind die Gattungen Ascolaimus DITLEVSEN, Microlaimus DE MAN und Enoplolaimus DE MAN, außerdem 2 Varietäten und 11 Arten, darunter die bisher nur aus Amerika bekannte Species Trilobus longus BASTIAN. Ferner gelang es mir, das wohl noch unbekannte reife Weibchen von Rhabditis fluviatilis BÜTSCH. aufzufinden, das als vivipar anzusehen ist.

Biologisch bemerkenswert scheint die auffallende Armut der Hochmoore (Zehlauer Bruch, Sakrenter See) an Nematoden, ausgereifte Individuen sind selbst in den für die Entwickelung der freilebenden Nematoden günstigen Sommermonaten noch nicht aufgefunden worden.

Schließlich bleibt noch zu erwähnen, daß die bisher nur aus dem Süßwasser bekannte Species Diplogaster striatus BÜTSCH. auch als Erdform anzutreffen ist und daß die von STEINER als Tiefenformen in Schweizer Seen aufgefundenen Varietäten Trilobus gracilis var. homophysalidis STEINER und var. allophysis STEINER in Ostpreußen im Süßwasser an flachen Stellen vorkommen. (Eine ähnliche Erscheinung, das

---

[1]) Der allgemeine Teil des Vortrages mußte mit Rücksicht auf den Raummangel fortfallen. Die neuen Arten sind im Zool. Anz. Bd. 53, Nr. 3/4 v. 26. 7. 21 veröffentlicht. Ob der Druck des umfangreichen systematischen und literaturkritischen Teiles in absehbarer Zeit möglich sein wird, läßt sich noch nicht übersehen.

Auftreten von Tiefenformen der Alpen in Flachgewässern des Nordens, ist bei Glacial-Relikten unter den Copepoden, z. B. Heterocope weismanni IMHOF bekannt).

Meine Bemühungen, durch die Landwirtschaftskammer freilebende Nematoden von Nutzpflanzen zu erhalten, sind leider vergeblich gewesen.

Die Namen der Fundorte gebe ich in alphabetischer Reihenfolge. Jeder Fundort ist mit einem kurzen biologischen Charakteristikum versehen. Die dahinter stehenden Zahlen ermöglichen eine Zusammenstellung der an jedem Orte aufgefundenen Nematoden-Arten, die ich in der Fundliste fortlaufend numeriert habe, ebenso wie die hinter den einzelnen Artennamen stehenden Fundortsnummern es erlauben, für die betreffende Species ihre Verbreitung in der Provinz und die Art ihres Lebensraumes festzustellen. Die eingehende biocoenotische Auswertung der Fundortsliste muß ich mir aus Raummangel versagen; sie kann übrigens an Hand der Angaben von Interessenten bei Bedarf selbst vorgenommen werden.

I. Fundorte in Ostpreußen.

1. Allefluß in Heilsberg, freies, unbewaldetes Ufer, Bodenschlamm, 29. 5. 20: 6, 10, 19a.

2.—3. Cranz-Schwendlund: 2. Moorgraben mit stark gefärbtem Wasser, Grünalgen unter starker Eisdecke, — 10° C., 29. 2. 20: 31; 3. Flechtenrasen, vereist, 20. 1. 20: 34.

4. Deimefluß bei Karpau, Wiesengelände, torfiger Untergrund, Uferprobe, 6.7.20: 7.

5.—11. Frisches Haff: 5. Holstein, freies, seichtes Ufer mit Sanduntergrund und Aufwuchs (Algen und Potamogeton), 18. 4. 20: 1, 6, 7, 14, 19a, 50, 51, 72, 93; 6. Haffstrom, Ufer wie bei 5, 12. 6. 20: 14, 19a, 51; 7. Peyse, wie oben, 12, 14, 51, 99, 104; 8. Heydekrug, Algen vom Bollwerk des Hafens, 18. 6. 20: 6, 14, 19a, 71, 99; 9. Elbing, Bodenschlamm, 15. 8. 19: 9, 72; 10. Balga, freies Steilufer, Bodensand mit Kies und zertrümmerten Muschelschalen mit Algen, 6. 6. 20: 2, 12, 14, 31, 37, 51, 64, 67, 71, 72, 73, 99, 102; 11. Pillau, Hafen, Sandgrund mit Algen oder ganz rein, vom Ufer oder vom Boot aus gefischt, 8. 5. 20, 14. 5. 20, 15. 6. 20, Sept. 1920: 9, 12, 13, 14, 16, 19a, 29, 51, 58 (Schlamm), 71, 72, 73, 75, 99, 100, 101, 103, 104, 105.

12. Galtgarben, Moosrasen von Buchen, 3. 10. 20: 11.

13. Kegels bei Glommen, Teichschlamm, 29. 5. 20: 1, 19a, 35.

14.—19. Hegewald, Kr. Angerburg, (Frostwetter mit Schnee), 6./14.10.19: 14. Goldaper See, flaches, bewaldetes Ufer, sandiger Untergrund mit viel Aufwuchs an Pflanzen des Seegrundes: 19a—b, 20, 30, 50, 51, 68, 82; 15. Smollac-See, verlandender See, dicht umwaldet, von Sphagnumpolster umrahmt, Wasser stark gefärbt, zwischen Algen (Batrachospermum montiforme): 1, 18, 31, 50; 16. In faulen Blättern am Ufer: 10, 34, 87; 17. Im Ufermoos: 64; 18. Wiesengraben: 19a, 20, 29, 34, 61, 68, 97; 19. Moospolster aus Nadelwald mit Resten von Cantharellus cibarius und faulen Birkenblättern: 27, 29, 33, 34, 42, 49, 52, 53, 61, 64, 76, 89, 90.

20. Insterburg, Rasenstück aus einem Roßgarten, Sept. 1919: 29, 82.

21. Jedwabno, Kr. Neidenburg, Rasenstück vom Grabenrand, 4. 8. 19: 78.

22.—33. Königsberg Pr., engere Umgebung: 22. Hufenbach, rasch fließend, organisch stark verunreinigt, Aug. 1919: 7, 9, 19a, 20, 51, 93; 23. Tümpel am Luisentheater, 4. 5. 20: 9, 19a, 96, 97; 24. Landgrabenufer, Moos- und Rasenstücke, Aug. 1919: 7, 9, 10, 65, 93, 97; 25. Pregel bei Holstein, Uferschlamm, 18. 4. 20,

Juni 1920: 19a, 30, 51; 26. Botanischer Garten, 30. 3. 20; Proben aus Tümpel, der mit faulen Blättern angefüllt: nematodenfrei; Uferrand des Tümpels, Moos und Graswurzeln: 19a, 69, 77, 87; 27. Oberteich, Bodenschlamm zwischen Rohr, 6. 6. 19: 19a, 30, 93; 28. Zool. Museum, Moos vom Gartenzaun, 6. 4. 20: 23, 34; 29. Komposthaufen, Juni 1919: 57, 82; 30. Graben an der Labiauer Bahn, Juli 1919: 9, 68, 93 (auch Neue Bleiche); 31. Mistbeet, Juni 1919: 40, 52, 55, 56; 32. in Paxillus involutus, 4. 9. 19: 49; 33. in faulen Kartoffeln, 30. 9. 19: 42, 53 (auch in fauler Kohlhernie, Wruken und Pilzen).

34.—54. Kurische Nehrung. 34. Memel, Kur. Haff am Beginn des Tiefs, 25. 7. 20, Sandgrund mit Aufwuchs von seichtem Ufer: 12, 14, 19c, 72, 99; 35. In Algenhaufen am Ufer: 29, 31, 43; 36. Preyl, Elchbruch, Moor- und Sumpfgebiet mit Sphagnum und Blänken, ganz eingeschlossen von Gebüsch (Weiden, Birken, Kiefern), Schlammproben, 2. 8. 19 entnommen, 14. 10. 19 untersucht: 2, 17, 29, 34, 66, 78; 37. Nidden, Dünenwiese (Palve), Weide mit Birken- und Weidengebüsch, Grasfläche oft von Moos durchsetzt, vielfach feuchte Stellen, auch größere Tümpel, im Juli 1920 ausnahmsweise vollständig ausgetrocknet: Moos von feuchten Stellen, 15. 7. — 3. 8. 19 u. 20: 9, 10, 19a, 24, 29, 32—34, 39, 50, 54, 61, 63, 64, 66, 68, 78, 79, 82, 86, 87, 91, 94, 97, 98; 38. Wiesenmoos unter Kuhdünger, 21. 7. 20: 29, 36, 53, 60, 64, 81, sp.; 39. Wasserlache am Fuße der hohen Düne, Juli 1919: 20, 31, 66; 40. Dünenabhang, Moos in Kiefernschonung, 26. 7. 20: 11, 33, 36, 65; 41. Im Dorfe: Komposthaufen, Sand mit Humuserde, leicht durchtränkt von Schweinejauche, unter Weidengebüsch am Haffstrand, 21. 7. 20: 40, 45, sp., 56, 57, 59; 42. Garten, Sandboden mit Humus, an Wurzeln kranker Blumenkohlpflanzen, Juli 1919: 40, 45, 46; 42a. Kuhdünger, 24. 7. 19: 44; 43. Haffstrand: Wasserlache am Haff, Bulwiker Haken, 15. 7. — 4. 8. 19: 1, 4, 5, 19a, 50, 61, 71, 73; 44. Haffufersand mit Humus, an Pflanzenwurzeln, 3. 8. 19, untersucht 2. 2. 20: 61; 45. Moos von den Molepflöcken im Wasser, Juli 1919: 29, 73, 82, 87; 46. Ufersand, an Fleischresten einer toten Krähe, 25 7. 20: 41, 46, 48, sp.; 47. Kurisches Haff: flaches, freies Ufer, 15. 7.—3. 8. 19 u. 20, Bodenproben, Untergrund sandig, ohne Aufwuchs, 1—1, 5 m Tiefe, Juli 1920: 15, 19a—d, 22, 23, 50, 62 (nur am Bulwiker Hafen), 80, 93; 48. Untergrund schlammig, meist bedeckt mit Unmassen von angeschwemmten Algen und von Heu, Ufer mit Rohr, Material vom Boot aus hinter der Rohrzone gefischt, Juli 1919 und 1920: 19a, 20, 50, 71, 73 (meist im Auftrieb), 93, 96; 49. zwischen schwimmenden Algen, 4. 8. 20: 19c, 47; 50. zwischen faulen Algen, 4. 8. 20: 52, 57, 72; 51. Algen von den Pfählen der Molenspitze des Hafens, Juli 1919 u. 1920: nematodenfrei, wohl wegen der starken Wasserbewegung (gleiche Beobachtung am Dampfersteg in Rossitten); 52. Rossitten, Mövenbruch, mit schwimmenden Inseln, Brutkolonie von Möven, Uferproben, Juni und 31. 7. 19: 7, 9, 19a, 93; 53. Komposthaufen, an Pflanzenwurzeln, 3. 8. 19: 40; 54. Kurisches Haff, schwimmende Algen, 31. 7. 19: 19a, 71.

55. Laggarben: Rasenstück mit Moos von einem Grabenufer, lehmige Erdkruste, 18. 8. 19: 29, 61, 65.

56. Lyckfluß: An Blättern von Potamogeton lucens von der Höhe des Sees Blätter mit kalkiger Kruste bedeckt, 29. 5. 20: 71, 96.

57.—74. Masurisches Seengebiet, Lötzener und Johannisburger Kreis. 57. Lötzen, engere Umgebung: Gr. Popowka, Bodendetritus, 13. 4. 20: 9, 10, 20, 21, 29, 30, 61, 64, 70, 92; 58. Mauersee, Bodendetritus von flachem, sandigem Ufer,

mit schwimmenden Algen und Rohrstücken, 14. 4. 20: 1, 2, 7, 19a, 20, 29, 30, 31, 61, 64, 70, 72, 78, 82, 96; 58a. Moos vom Ufer, 14. 4. 20: 9, 35, 64, 82, 87; 59. Baumpilze an einer abgehauenen Erle, 14. 4. 20: 26, 49; 60. Usze, Verbindung zwischen Woysack und Mauersee, stark fließendes, klares Wasser, sandiger Untergrund mit Kies und Steinen, an diesen lange Algenfäden, 4. 4. 20: 7, (♂ und ♀ in Begattung), 9, 19a, 20, 29, 31, 50, 51, 96; 61. Tümpel auf Wiese am Löwentin, sandiger Untergrund, offenes Wiesengelände, in der Nähe Rohrbestand, 4. 4. 20: 2, sp, 17, 20, sp., 25, 29, 33, 61, 66, 68, 74, 82, 83, 91, 97; 81 und 84 an Graswurzeln; 62. Stadtwald, Moosrasen von Bäumen, 13. 8. 20: 11, 34, 65; 63. Pierkunowen, Sphagnumproben aus sumpfigen Birkenwäldchen, 25. 4. 20: 29, 34, 45, 64, 82, 87 (auch im Moos der Lötzener Schießstände); 64. Sucholasker See, 12. 7. 20: Bodenschlamm von mit Kiefern bewaldetem Steilufer, viel Aufwuchs, flach abfallender Grund, 19a, 50, 91, 96; 65. Ufermoos: sp., 82; 66. Crutinnafluß, flacher, stark fließender, klarer Bach, Sandgrund mit Kies; an zahlreichen Steinen viel langfädige Algen, Ufer mit Mischwald, Bodenprobe, 15. 8. 20: 1, 6, 19a, 19c, 72; 67. Mucker See, meterhohes Ufer mit Mischwald und starkem Unterholz, freigespülte Wurzeln, Untergrund flach abfallend, sandig, mit spärlichem Kies und Mulm (Probe auffällig arm an Nematodenarten), 15. 8. 20: 19a, 19c, 19d, 20, 21; 68. Niedersee bei Skonal, steil abfallendes Ufer, Sandboden mit Tonbestandteilen (Probe arm an Nematoden), 16. 8. 20: sp, 19a, 19c, 93; 69. Wiartelsee, klarer Sandgrund mit leichter Mulmauflage, 1 m hohes Ufer mit ins Wasser ragenden Wurzeln von Bäumen, 17. 8. 20: Bodengrund am Ufer (Probe reich an Nematoden): 9, 19a, 19c, 50, sp., 72, 78, 87, 93, 97; 70. Moosrasen (Mnium) vom Ufer: 11, 34, 38, 64, 82, 86, 91; 71. See bei Försterei Sakrent, verlandender See mit blühenden Seerosen, Sphagnumufer, Kiefern im Absterben, Sphagnumproben vom Ufer und aus der Tiefe des Sees, Wasser gefärbt, 17. 8. 20 (Probe auffällig arm an Nematoden, nur juv. Tiere): 50; 72. Prosolassek See, stark bewaldetes Rasenufer, ca. $^1/_2$ m Höhe, Typha angustifolia, Schilfrohr, Geröll mit Algen, Sandgrund mit leichter Schlammauflage, 17. 8. 20 Bodenprobe: 1, 9, 19a, 50, 72, 78; 73. Moosprobe: 17, 64, 78, 93, 97; 74. Spirdingsee, Wiese, Aug. 1919: 85, 91.

75.—76. Marienhof, 75. Regenpfütze mit viel Algen an einer tief gelegenen Stelle des Mischwaldes, Wasser gefärbt, 31. 8. 19: 9, 10, 19a, 30, 66, 87; 76. Moos von einem Baumstamm, 17. 9. 20: 10, 17.

77. Moditten, Getreidekeimlinge von einem sandigen Acker, 17. 4. 20: 28.

78. Neukritten, Rasenstück, torfiger Untergrund, 19. 4. 20: 1, 29, 34, 88, 91.

79.—81. Ragnit, Memelstrom, stark fließend, stellenweise reißend, flache Ufer mit Weidengebüsch, Untergrund sandig, klare Proben von ruhigen Stellen zwischen Ragnit und Unter Eisseln, 25. 5. 20: 7—10, 19a, 61, 68, 70, 71, 83, 87, 91, 95—97; 80. Moosrasen von Nußbäumen und Buchen, 10. 10. 20: 3, 11, 29, 34, 65, 74; 81. Flechten von einer Mauer, die von einer Quelle überrieselt wurde: 69.

82. Gr. Raum: Dammwalder See, schlammiger Untergrund, Rasenufer, flach, nicht bewaldet, Schilfbestand, 16. 9. 20: 6, 7, 9, 10, 19a.

83.—84. Warnen, Kr. Goldap, 14. 9. 19: 83. Moos und Graswurzeln, 29, 33, 34, 82, 83; 84. Probe aus einem abgelassenen Karpfenteich: 19a.

85. Willenberg, Moospolster, Aug. 19: 54, 66.

86.—87. Zehlaubruch, Hochmoor, Proben von der Hochfläche nematodenfrei, nur die Sphagnumproben unter Wildlosung enthielten einige juv. Nematoden, 12. 5. 20: 10, 18, 30, 31, 87; 87. Proben vom Rande der großen Blänke, 14. 7. 20: 78 (nur 7 juv. Tiere). Alle Proben aus der Umgebung der Blänke waren nematodenfrei.

II. Liste der aufgefundenen Arten mit ihren Fundorten.[1])

1. Tripyla papillata Bütsch. 5, 13, 15, 43, 58, 66, 72, 78. — ! 2. Tripyla affinis De Man 10, 36, 43, 58, 61. — 3. Tripyla intermedia Bütsch. 80. — 4. Tripyla cornuta n. sp. 43. — 5. Tripyla setifera Bütsch. 43.

6. Monohystera stagnalis Bast. 1, 5, 8, 66, 82. — 7. Monohystera paludicola d. M. 4, 5, 22, 24, 52, 58, 60, 79, 82. — 8. Monohystera fasciculata n. sp. 79. — 9. Monohystera dispar Bast. 9, 11, 22—24, 30, 37, 52, 57, 58a, 60, 69, 72, 75, 79, 82. — 10. Monohystera filiformis Bast. 1, 16, 24, 37, 57, 75, 76, 79, 82, 86. — 11. Monohystera villosa Bütsch. 12, 40, 62, 70, 80. — ! 12. Monohystera bipunctata G. Schn. 7, 10, 11, 34. — 13. Monohystera ocellata Bütsch. 11. — 14. Monohystera setosa Bütsch. 5—8, 10, 11, 34. — 15. Monohystera dubia Bütsch. 47. — 16. Monohystera $sp._1$ 11.

17. Prismatolaimus dolichurus d. M. 36, 61, 73, 76. — 18. Prismatolaimus intermedius Bütsch. 15, 86.

19. Trilobus gracilis Bast. — a) forma typica 1, 5, 6, 8, 11, 13, 14, 18, 22, 23, 25—27, 37, 43, 47, 48, 52, 54, 58, 60, 64, 66—69, 72, 75, 79, 82, 84. — b) var. grandipapillatus Brakenhoff 14. — ! c) var. homophysalidis Steiner 34, 47, 49, 66—69. — ! d) var. allophysis Steiner 47, 67. — 20. Trilobus pellucidus Bast. 14, 18, 22, 39, 48, 57, 58, 60, 61, 67. — ! 21. Trilobus longus Leidig (Bast.) 57, 67.

22. Cylindrolaimus niddensis n. sp. 47. — 23. Cylindrolaimus communis d. M. 28.

24. Cephalobus elongatus d. M. 37. — 25. Cephalobus oxyuroides d. M. 61. — 26. Cephalobus annulatus n. sp. 59. — 27. Cephalobus $sp._2$ 19. — 28. — Cephalobus ciliatus v. Linstow 77.

29. Plectus granulosus Bast. 11, 18—20, 35 (Zufallsfund), 36—38, 45, 55, 57, 58, 60, 61, 63, 78, 80, 83. — 30. Plectus cirritus Bast. 14, 25, 27, 57, 58, 75, 86. — 31. Plectus tenuis Bast. 2, 10, 15, 35, 39, 58, 60, 86. — 32. Plectus parvus Bast. 37, 40. — 33. Plectus parietinus Bast. 19, 37, 61, 83. — 34. Plectus rhyzophilus d. M. 3, 16, 18. 19, 28, 36, 37, 62, 63, 70, 78, 80, 83. — 35. Plectus $sp._3$ 58a. — 36. Plectus auriculatus Bütsch. 38, 40. — 37. Plectus $sp._4$ 10. — 38. Plectus $sp._5$ 70.

39. Rhabditis gracilicauda d. M. 37. — 40. Rhabditis brevispina Claus 31, 41, 42, 52. — 41. Rhabditis inermis G. Schn. 46. — 42. Rhabditis aspera Bütsch. 19, 33. — 43. Rhabditis fluviatilis Bütsch. 35. — ! 44. Rhabditis Bütschlii d. M. 42a. — 45. Rhabditis terricola Duj. 41, 42, 63, 85. — 46. Rhabditis monohysteroides n. sp. 42, 46. — ! 47. Rhabditis teroides Micoletzky 49. — 48. Rhabditis litoralis n. sp. 46. — 49. Rhabditis Schneideri Bütsch. 19, 32, 59.

50. Ironus ignavus Bast. 5, 14, 15, 37, 43, 47, 48, 60, 64, 69, 71, 72.

---

[1]) Die mit einem Ausrufungszeichen versehenen Arten sind für Deutschland neu. Neun Arten (zu den Gattungen Monohystera, Cephalobus, Plectus, Diplogaster, Chromadora, Dorylaimus gehörig, mit $sp._1$—$sp._9$ bezeichnet) konnten mit den vorliegenden Beschreibungen nicht in Übereinstimmung gebracht werden, sie scheinen also neu zu sein. Ich muß aber die Beschreibung zurückstellen, bis sicheres Material vorliegt.

51. Diplogaster rivalis Leydig 5—7, 10, 11, 14, 22, 25, 60. — 52. Diplogaster lirata G. Schn. 19, 31, 50. — 53. Diplogaster longicauda Claus 19, 33, 38. — 54. Diplogaster gracilis Bütsch. 37. — 55. Diplogaster graciloides n. sp. 31. — 56. Diplogaster agilis n. sp. 31, 41. — 57. Diplogaster striatus Bütsch. 29, 41, 50. — 58. Diplogaster nudicapitus Steiner 11. — 59. Diplogaster spirifer n. sp. 41. — 60. Diplogaster sp.$_6$ 38.

61. Mononchus macrostoma Bast. 18, 19, 37, 43, 44, 55, 57, 58, 61, 79. — 62. Mononchus niddeusis n. sp. 47. — 63. Mononchus parvus d. M. 37. — 64. Mononchus papillatus Bast. 10, 17, 19, 37, 38, 57, 58, 58a, 63, 70, 73. — 65. Mononchus muscorum Duj. 24, 40, 55, 62, 80. — 66. Mononchus brachyuris Bütsch. 36, 37, 39, 61, 75, 85. — 67. Mononchus rotundicaudatus n. sp. 10.

68. Cyatholaimus terricola d. M. 14, 18, 30, 37, 61, 79. — 69. Cyatholaimus ruricola d. M. 26, 81.

70. Chromadora bioculata Schultze 57, 58, 79. — 71. Chromadora ratzeburgensis Linstow 8, 10, 11, 43, 48, 54, 56, 79. — 72. Chromadora Leuckarti d. M. 5, 9, 10, 11, 34, 50, 58, 66, 69, 72. — 73. Chromadora erythrophthalma G. Schn. 10, 11, 43, 45, 48. — 74. Chromadora impatiens Cobb 80. — 75. Chromadora sp.$_7$ 11.

76. Tylencholaimus mirabilis Bütsch. 19.

77. Tylenchus robustus d. M. 26.

78. Actinolaimus macrolaimus d. M. 21, 36, 37, 58, 69, 72, 73, 87.

79. Dorylaimus labiatus d. M. 37. — ! 80. Dorylaimus robustus (?) d. M. 47. — ! 81. Dorylaimus superbus d. M. 38, 61. — 82. Dorylaimus obtusicaudatus Bast. 14, 20, 29, 37, 45, 58, 58a, 61, 63, 65, 70, 83. — 83. Dorylaimus intermedius 37, 61, 79, 83. — 84. Dorylaimus sp.$_8$ 61. — ! 85. Dorylaimus centrocercus d. M. 61, 74. — 86. Dorylaimus Leuckarti Bütsch. 37, 70. — 87. Dorylaimus carteri Bast. 16, 26, 37, 54, 58a, 63, 69, 75, 79, 86. — ! 88. Dorylaimus acuticauda d. M. 78. — 89. Dorylaimus limnophilus d. M. 19. — 90. Dorylaimus muscorum n. sp. 19. — 91. Dorylaimus bastiani Bütsch. 37, 61, 64, 70, 74, 78, 79. — 92. Dorylaimus aquatilis n. sp. 57. — 93. Dorylaimus stagnalis Duj. 5, 22, 24, 27, 30, 47, 48, 52, 68, 69, 73. — 94. Dorylaimus callosus n. sp. 37. — 95. Dorylaimus sp.$_9$ 79. — 96. Dorylaimus flavomaculatus Linstow 23, 48, 56, 58, 60, 64, 79. — 97. Dorylaimus longicaudatus Bütsch. 18, 23, 24, 37, 61, 69, 73, 79.

98. Criconema niddensis n. sp.[1]) 37.

99. Oncholaimus thalassophygas d. M. 6—8, 10, 11, 34.

! 100. Microlaimus globiceps d. M. 11.

! 101. Spilophora geophila d. M. 11.

102. Enoplolaimus balgensis n. sp. 10.

103. Anoplostoma vivipara Bast. 11.

104. Axonolaimus villosus n. sp.[2]) 7, 11.

105. Ascolaimus elongatus n. sp. 11.

---

[1]) Nach brieflicher Mitteilung von Micoletzky kein Criconema, vielleicht freilebende Larve einer parasitischen Form.

[2]) Da nach brieflicher Mitteilung von Cobb in einer Arbeit Filipjevs, die mir nicht zugänglich war, ein Ax. setosus beschrieben sein soll, nenne ich den von mir im Zoologischen Anzeiger 1921 beschriebenen Ax. setosus Ax. villosus n. nom.

3. Amtsgerichtsrat **Tischler** sprach unter Vorlegung von Objekten aus dem Zoologischen Museum und von Bälgen aus seiner eigenen Sammlung über

Neues aus Ostpreußens Vogelwelt

(Bericht über die Jahre 1914—1920).

Er erwähnte die Fortschritte, die die Unterscheidung geographischer Formen bei verschiedenen Vogelarten gemacht hat, und erörterte die Stellung Ostpreußens, das in Bezug auf seine Vogelwelt einen gewissen Mischcharakter trägt. Dann besprach er die wichtigsten neueren Untersuchungen über die Mauser einzelner Vogelarten, die verschiedenen Kleider, die Unterschiede nach Alter und Geschlecht sowie die individuelle und geographische Variation und wies in diesem Zusammenhange auf die ausgezeichnete Arbeit von E. Stresemann „Avifauna Macedonica" (München 1920) hin. Im Anschluß an diese Ausführungen berichtete er über die wichtigsten Ereignisse in unserer heimischen Vogelwelt seit Erscheinen seines Buches „Die Vögel der Provinz Ostpreußen" (Berlin 1914) und zugleich über einige nachträglich bekannt gewordene Beobachtungen aus früherer Zeit.

I. Neu für die Provinz festgestellte Arten.

1. Aasgeier, *Neophron percnopterus* (L.)

Am 3. Mai 1919 wurde ein ausgefärbtes Exemplar in Landau bei Prossitten (Kreis Rössel) erlegt; es gelangte in die Sammlung des Vortragenden. Diese im ganzen Mittelmeergebiet, nördlich bis zur Donau, vorkommende Art war für Deutschland bisher erst einmal mit Sicherheit festgestellt. Nach Kollibay (Ornith. Monatsber. 1915 p. 5) wurde ein Stück am 2. Juli 1911 im Kreise Bolkenhain in Schlesien erlegt.

2. Berghänfling, *Acanthis flavirostris* (L.)

Am 27. Dezember 1919 erlegte der Vortragende in Losgehnen bei Bartenstein ein altes und ein junges ♂. Das Brutgebiet dieser Art erstreckt sich von England und Schottland über Norwegen nach Schweden und Nordrußland. Sie ist im Winter im Nordseegebiet häufig und nach Hesse auch in den havelländischen Luchgebieten während der kalten Jahreszeit eine regelmäßige Erscheinung. In Ostpreußen war sie bisher jedenfalls übersehen worden; doch nennt auch Loudon sie für die russischen Ostseeprovinzen „sehr selten".

3. Rohrschwirl, *Locustella luscinioides* (Savi).

Diese für Deutschland erst aus der Rheinprovinz und Brandenburg[1]) bekannte Art konnte der Vortragende verschiedentlich für Losgehnen bei Bartenstein nachweisen. Vom 24.—26. April 1915 beobachtete er in einem Rohrsumpfe drei schwirrende ♂♂, von denen er eins erlegte. In demselben Sumpfe bemerkte er ein ♂ am 8. Mai 1916 und vom 10. bis 25. Mai 1919. Am Kinkeimer See hörte er eins vom 11. bis 13. Juni 1916 schwirren und schoß eins im dichten Weidengebüsch, 30. August 1915.

E. Christoleit fand die Art, an deren Brüten in Ostpreußen nicht zu zweifeln ist, 1913 zur Brutzeit am Ostufer des Kurischen Haffs und Quednau regelmäßig am Stobbener See (Kreis Angerburg).

4. Steinmerle, *Monticola saxatilis* (L.)

Thienemann erlegte am 23. Juli 1920 ein ♂ in Rossitten, Kurische Nehrung. Wenn diese Art auch im Alpengebiet heimisch ist, so handelt es sich hierbei doch

[1]) Im Jahre 1921 gelang es Ibarth (Ornith. Monatsber. 1922 p. 1—2), die Art bei Danzig-Neufähr, und Robien (Ornith. Monatsschrift 1921 p. 172), sie am Madüsee in Pommern zur Brutzeit festzustellen.

wohl um einen von seinen sibirischen Brutplätzen westwärts gewanderten Vogel. Auf Helgoland ist die Steinmerle schon fünfmal erbeutet, zuletzt im Oktober 1920.

II. Bemerkungen über einige schon früher aus der Provinz bekannte Arten.

Die vorgesetzten Nummern entsprechen denen des Buches „Die Vögel der Provinz Ostpreußen".

2. Trottellumme, *Uria troille troille* (L.)

E. Christoleit beobachtete am 19. Oktober 1910 ein Stück auf dem Frischen Haff bei Wachtbude.

5. Polartaucher, *Colymbus arcticus arcticus* (L.).

Am Mauersee nach Quednau regelmäßiger Durchzügler und auch am Kinkeimer See vom Vortragenden im Spätherbst öfters beobachtet, besonders zahlreich im November 1917; ein altes ♀ am 26. Mai 1916 von dort erhalten. Auch sonst werden Polartaucher in der Provinz nicht selten angetroffen, vielfach sogar während der Brutzeit. Häufigster Seetaucher im Innern von Ostpreußen.

8. Rothalstaucher, *Podiceps griseigena griseigena* (Bodd.).

Regelmäßiger Brutvogel auf dem Lauternsee, dem Wangst- und Teistimmer See (Kreis Rössel) und nach Quednau, wenn auch sparsam, auf dem Mauersee. Von Voigt im Mai 1918 bei Hohenstein und Osterode beobachtet. Nicht selten auf größeren Teichen im Samlande (nach Kobbert und Ulmer). Für das Möwenbruch bei Rossitten und den Kinkeimer See ist dieser Taucher noch nicht sicher brütend nachgewiesen; doch nistet er nach Pauly nicht selten bei Bögen (Kreis Friedland).

9. Ohrentaucher, *Podiceps auritus* (L.).

Auf dem Frühjahrszuge traf der Vortragende einen ausgefärbten Ohrentaucher auf dem Kinkeimer See am 5. Mai 1918 an. Faber erhielt ein Stück im Winterkleide am 29. Januar 1916 von Warnicken, und nach Möschler wurden am 19. Januar 1920 drei Ohrentaucher am Seestrande bei Rossitten tot aufgefunden.

10. Schwarzhalstaucher, *Podiceps nigricollis nigricollis* (Brehm).

Diese Art ist in der Provinz sehr weit verbreitet und stellenweise recht häufig, so auf dem Lautern- und Wangstsee (Kreis Rössel), dem Mauer- und Nordenburger See, dem Luknainer und Ixtsee (Kreis Sensburg), den Seen bei Osterode und dem Drausensee. Brutvogel ferner auf dem Möwenbruch bei Rossitten und dem Pilzenteich im Samlande. Auf dem Kinkeimer See, für den der Schwarzhalstaucher früher noch nicht nachgewiesen war, ist er ziemlich regelmäßiger Durchzügler im April-Mai und auch im Herbst nicht allzu selten.

Ein Albino wurde im Sommer 1919 bei Rossitten tot aufgefunden.

11. Zwergtaucher, *Podiceps ruficollis ruficollis* (Pall.).

Hat in den Jahren 1915 und 1920 auf dem Kinkeimer See gebrütet. Vereinzelter Brutvogel auch in der nächsten Nähe von Königsberg und an verschiedenen anderen Stellen in der Provinz, wird häufig übersehen. Im Juli 1915 hielten sich nach Thienemann drei Zwergtaucher auf der Lunk bei Rossitten auf, ohne zu brüten.

22. Zwergmöwe, *Larus minutus* (Pall).

Auf der Kurischen Nehrung bei Rossitten nicht mehr Brutvogel, dagegen noch immer auf dem Drausensee und am Ostufer des Kurischen Haffs. Die Ansiedelung auf dem Drausensee bestand schon im Jahre 1821, wie aus Angaben K. E. v. Baers in der „Hartungschen Zeitung" vom 30. Juni 1821 hervorgeht. Das Museum erhielt damals von Elbing eine ganze Anzahl Zwergmöwen, die ein beliebtes Tauschobjekt bildeten. 1909 bestand ferner nach Gude eine Kolonie auf den Paskallwer Wiesen zwischen Tilsit und Ragnit. Nicht brütende Zwergmöwen beobachtete Quednau ver-

schiedentlich am Mauersee, nämlich am 25. Mai und 15. Juli 1917, 6. und 22. Juni 1919. Der Vortragende bemerkte einzelne am Kinkeimer See am 9. Mai 1915 (ein ausgefärbtes Stück durch FABER erlegt), sowie am 5. und 6. Mai 1918. An der Küste werden gelegentlich einzelne sogar auch im Winter angetroffen, so bei Rossitten am 1. Dezember 1913, bei Cranz am 12. Februar 1905 (ADOLF MÜLLER), 23.—25. Januar 1916 (MATZKO) und 5. Januar 1918 (THIENEMANN).

23. Dreizehenmöwe, *Rissa tridactyla tridactyla* (L.).

SONDERMANN erhielt ein Stück im Übergangskleide am 28. Januar 1916 von Memel.

26. Küstenseeschwalbe, *Sterna paradisaea* (BRÜNN).

Ende August und am 12. Oktober 1916 wurden zwei junge Vögel durch MATZKO bei Cranz erbeutet. Der eine befindet sich in der Sammlung der Vogelwarte, der andere im Besitze des Vortragenden. FABER besitzt ein ausgefärbtes Stück, das angeblich im Juli 1913 bei Sarkau geschossen ist.

27. Zwergseeschwalbe, *Sterna albifrons albifrons* (PALL).

Am 23. Mai 1920 wurde ein ♂ vom Vortragenden am Kinkeimer See geschossen. Im Innern der Provinz ist diese Art nicht häufig und auch an der Küste eine sparsame Erscheinung.

28. Weißflügelseeschwalbe, *Hydrochelidon leucoptera* (TEMM.).

E. CHRISTOLEIT beobachtete am 22. Mai 1910 im Memeldelta unter einer großen Anzahl noch nicht brütender schwarzer auch wenigstens zwei weißflüglige Seeschwalben.

29. Trauerseeschwalbe, *Hydrochelidon nigra nigra* (L.).

1920 haben einige Paare auf dem Kinkeimer See genistet. Drei größere Ansiedlungen befinden sich auf dem Wangst- und Nordenburger See, ferner bei Tilsit (nach JOHNAS), auf dem Pausensee (nach FÜLLHAASE) und auf dem Kleinen Schobensee (Kreis Ortelsburg) (nach NEUBAUR).

30. Kormoran, *Phalacrocorax carbo subcormoranus* (BREHM).

1917 und 1918 wurden durch QUEDNAU einzelne zur Brutzeit am Mauersee beobachtet. Von früheren Ansiedlungen ist namentlich die Schwarzorter bekannt. NAUKE (v. BACZKO, Naukes Wanderungen durch Preußen, 1800, Bd. I, p. 71), der 1794 eine Nehrungswanderung unternahm, kannte sie noch nicht; dagegen bestand schon damals die noch jetzt existierende Reiherkolonie. Etwa 1803 haben dann Kormorane in Schwarzort gehorstet; sie verschwanden wieder und wanderten 1819 von neuem ein. Wie lange sie sich hielten, wissen wir nicht. 1857 erfolgte eine Neubesiedelung, die etwa bis 1888 bestand.

Während der kalten Jahreszeit wurden nicht allzuselten Kormorane an der Küste erbeutet, so am 25. Oktober 1915 bei Balga. Mitte September 1916 bei Frauenburg, am 24. Februar 1916 zwischen Neukuhren und Garbseiden und am 14. Oktober 1918 bei Rossitten.

33. Zwergsäger, *Mergus albellus* (L.).

QUEDNAU beobachtete diesen nordischen, aber auch noch in Rumänien brütenden Säger in den Jahren 1916 bis 1920 auch während der Brutzeit in geringer Anzahl auf dem Mauersee. Folgende Beobachtungsdaten seien genannt:

1916 30. 6.: ♂ im Prachtkleide aus nächster Nähe gesehen.
14. 8.: ♀ oder ♂ im Sommerkleide.
1917 9. 5.: 2 Paare.
4. 7.: 9 Stücke, unter denen sich kein ausgefärbtes ♂ befand.
1918 Während der ganzen Brutzeit bis in den Sommer hinein hielt sich ein Paar östlich von Upalten auf.

1919 31. 5.: 1 ♀ fliegend.
6. 7.: 1 ♂ 2 ♀♀ bei Upalten; ♂ noch fast weiß.
23. 8.: 1 ♂ an der NW.-Ecke von Upalten.
24. 8.: 1 + 6 Zwergsäger an der Faulhödener Halbinsel.
31. 8.: 1 ♂ am Südufer des Dargainensees.
20. 9.: 4 + 3 auf dem Lababsee.
28. 9.: 1 Stück bei Upalten.
1920 5. 9.: 3 Zwergsäger an der Poganter Insel.

Es ist sehr wohl möglich, daß diese Art gelegentlich bei uns auch zur Brut schreitet.

36. Eiderente, *Somateria mollissima mollissima* (L.).

Balzer erhielt ein ♂ ad. am 17. April 1914 von Balga am Frischen Haff.

38. Sammetente, *Oidemia fusca fusca* (L.).

Quednau schoß ein ♀ juv. am 4. November 1917 auf dem Mauersee. Er beobachtete diese Enten dort in einer Anzahl von zwei bis acht Stück vom 11. Oktober bis 2. Dezember 1917.

40. Eisente, *Clangula hiemalis* (L.).

Auf dem Kinkeimer See schoß Faber ♂ und ♀ im Jugendkleide am 11. November 1915. Rörig (Ber. landw. Institut Königsberg 1898) erwähnt ein ♂ vom 4. November 1897 aus Bischdorf.

42. Reiherente, *Nyroca fuligula* (L.).

Diese Art ist in Ostpreußen schon weit verbreitet und stellenweise überraschend häufig, so auf dem Lautern- und Wangstsee, dem Mauersee und so manchem anderen See im Süden der Provinz, z. B. auf den Seen bei Sensburg und Osterode. Regelmäßig brütet die Reiherente jetzt auf dem Möwenbruch bei Rossitten, wohl nur ausnahmsweise auf dem Kinkeimer See, wo der Vortragende am 12. August 1917 ein ♀ mit sechs Dunenjungen antraf, und auf dem Simsersee im Kreise Heilsberg. Über die Brutverbreitung dieser Art vgl. Ornith. Monatsschrift 1916 p. 257—273, 307—308; 1918 p. 239—245; 1919 p. 129—131.

46. Schellente, *Bucephala clangula clangula* (L.).

Voigt beobachtete sie 1918 in Masuren zur Brutzeit verschiedentlich. Nach Füllhaase Brutvogel am Faltionker- und Drewenzsee bei Osterode, nach Quednau nicht selten bei Steinort (Kreis Angerburg).

50. Schnatterente, *Anas strepera* (L.).

Wird stellenweise entschieden häufiger, ist am Mauer- und Nordenburger See sowie am Lauternsee nicht selten und seit 1918 auch am Kinkeimer See regelmäßiger Brutvogel in mehreren Paaren.

51. Pfeifente, *Anas penelope* (L.).

Regelmäßiger Brutvogel am Lauternsee und nach Quednau jedenfalls auch am Mauersee.

54. Brandgans, *Tadorna tadorna* (L.).

Balzer erhielt Ende Januar 1917 ein ausgefärbtes Stück aus der Gegend von Heiligenbeil. Thienemann sah zwei alte Vögel am 20. Juli 1918 am Möwenbruch bei Rossitten, wo er schon am 24. April 1915 die Überreste eines alten Vogels gefunden hatte. Adolf Müller schließlich beobachtete drei bis neun junge Brandgänse in Übergangskleidern vom 7.—11. September 1907 zwischen der Vogelwiese und dem Predinberge.

55. Graugans, *Anser anser* (L.).

Vielleicht haben Graugänse 1918 bei Ibenhorst genistet. Auf der Kurischen Nehrung hielten sich Flüge ungepaarter Stücke 1918 vom Juni bis September dauernd auf; verschiedene wurden erlegt. Auch sonst in diesem Jahre vielfach während der Sommermonate in Ostpreußen beobachtet (vgl. THIENEMANN, Ornith. Monatsber. 1920 p. 1—6).

58. Bläßgans, *Anser albifrons albifrons* SCOP.

Der in der Sammlung der Vogelwarte befindliche alte Vogel vom 12. September 1890, der früher irrtümlich als Bläßgans bezeichnet war, gehört zu *A. erythropus* (L.).

Ob die gar nicht so sehr selten durchziehenden Gänse mit auffallend hoher Stimme Bläß- oder Zwerggänse sind, ist zweifelhaft. Der Vortragende beobachtete bei Bartenstein solche Flüge oder einzelne Stücke am 1. Mai 1916, 14. und 22. Oktober 1916, 29. September bis 3. Oktober 1917. Am 20. Oktober 1918 fand er in Losgehnen das Knochengerüst einer sicheren Bläßgans. Mit THIENEMANN zusammen sah er Flüge von Bläß- (oder Zwerg-)Gänsen bei Ulmenhorst am 8. und 9. September 1915. QUEDNAU beobachtete am Mauersee ziehende Bläßgänse am 1. Mai 1916, 5. April 1918, 11. Mai 1919. W. CHRISTOLEIT traf eine Schar von etwa acht Stück am 28. März 1905 bei Peyse-Neplecken am Frischen Haff an; im Herbst 1910 sah er wiederholt Flüge bei Grenzhaus auf der Frischen Nehrung und erlegte auch ein Stück. Nach PAULY zogen bei Prantlack (Kreis Friedland) am 5. September 1919 zwei Flüge von 50—60 und 11 Bläßgänse nach Süden. TRINCKER sah ein Stück, das 1902 bei Neuhof-Widlacken geschossen war, und BALZER erhielt im Herbst 1918 zwei Bläßgänse aus der Nähe von Königsberg.

59. Zwerggans, *Anser erythropus* (L.).

QUEDNAU erhielt am 9. September 1918 ein ♀ ad. von Angerburg und der Vortragende am 15. Oktober 1919 ein ♂ ad. vom Kinkeimer See. v. SANDEN erlegte einen alten Vogel, der sich gleichfalls in der Sammlung des Vortragenden befindet, im Frühjahr 1918 bei Launingken. Anscheinend ist diese Art in Ostpreußen häufiger als *A. albifrons*. Auch das am 12. September 1890 bei Rossitten erlegte Stück gehört hierher.

67. Austernfischer, *Haematopus ostralegus ostralegus* (L.).

Am 1. Juni 1915 von FABER und am 4. September 1918 vom Vortragenden am Kinkeimer See beobachtet

70. Mornellregenpfeifer, *Charadrius morinellus* (L.).

BALZER erhielt am 25. Mai 1917 zwei Stücke aus der Gegend von Lötzen. Am 4. September 1915 vom Vortragenden auf der Kurischen Nehrung bei Ulmenhorst und am 22. August 1920 mit großer Wahrscheinlichkeit in Losgehnen beobachtet.

71. Sandregenpfeifer, *Charadrius hiaticula hiaticula* (L.).

Vom August bis Oktober am Kinkeimer See gar nicht selten, gelegentlich auch im Mai.

75. Triel, *Burhinus oedicnemus oedicnemus* (L.).

Am 10. Juli 1918 wurden zwei Eier dieser Art auf der Kurischen Nehrung südlich von Ulmenhorst gefunden. Damit ist der Triel, den THIENEMANN bei Rossitten schon am 14. Mai 1917 beobachtet hatte, nun auch für die Nehrung als Brutvogel festgestellt; einzeln wurde er auch 1919 und 1920 bei Rossitten zur Brutzeit bemerkt. Regelmäßiger Brutvogel ist er in dem Kreise Neidenburg und Ortelsburg.

76. Säbelschnäbler, *Recurvirostra avosetta* (L.).

Am 28. April 1918 vom Vortragenden am Kinkeimer See beobachtet (vgl. Ornith. Monatsber. 1918 p. 99). In der Sammlung des Berliner Zool. Instituts befindet sich

nach Hesse ein alter Vogel mit der Fundortsangabe „Ostpreußen". Im Katalog ist für dieses Stück angegeben: „Linnaea 1890".

77. Schmalschnäbliger Wassertreter, *Phalaropus lobatus* (L.).

Thienemann schoß am 10. August 1916 ein altes ♂ bei Rossitten und sah auf dem Bruche ein Stück am 13. August 1918. Von W. Quednau wurde ein Exemplar am 29. Mai 1920 mit großer Wahrscheinlichkeit auf dem Mauersee beobachtet.

78. Sonderling, *Crocethia alba* (Path.).

Faber erlegte am 9. September 1915 am Kinkeimer See einen jungen Vogel. Am Strande der Ostsee im September meist nicht selten.

79. Sumpfläufer, *Limicola falcinellus falcinellus* (Pontopp.).

Am 29. Juli 1917 schoß der Vortragende einen alten, am 22. August 1920 einen jungen Vogel am Kinkeimer See. Bisher war die Art für Ostpreußen nur von der Kurischen Nehrung bekannt, wo sie im Juli und August alljährlich vorkommt.

81. Alpenstrandläufer, *Calidris alpina alpina* (L.).

Hat nach Quednau 1920 bei Angerburg am Mauersee genistet. Von Faber 1919 zur Brutzeit bei Nautzwinkel am Frischen Haff festgestellt.

84. Zwergstrandläufer, *Calidris minuta* (Leisl.).

Am 29. Juli 1917 erlegte der Vortragende ein altes ♂ am Kinkeimer See. Alte Vögel sind bei uns selten.

85. Temmincks Strandläufer, *Calidris temminckii* (Leisl.).

Am Kinkeimer See regelmäßiger und in den meisten Jahren häufiger Durchzügler im Mai; auch im Juli-August meist nicht selten. Bei Rossitten Ende Juli und im August eine gar nicht seltene Erscheinung.

88. Kleiner Rotschenkel, *Tringa totanus totanus* (L.).

In der Provinz viel weiter verbreitet, als früher angenommen wurde. Brutvogel u. a. am Frischen Haff bei Holstein und bei Margen, am Mauersee, Pausensee, Lautern- und Teistimmer See, bei Mohrungen, gelegentlich auch am Kinkeimer See. Am 9. Juni 1919 wurde auf der Vogelwiese bei Rossitten nach Thienemann ein Dunenjunges erbeutet; regelmäßiger Brutvogel ist der Rotschenkel dort aber nicht.

92. Waldwasserläufer, *Tringa ochropus* (L.).

Ein Paar hat 1920 im „Hundegehege" bei Heilsberg gebrütet. In der Provinz weit verbreitet; Brutvogel u. a. bei Steinort (Quednau), Lyck (Czekay), in den Revieren Gauleden und Tapiau (W. Christoleit) und am Faltionker See bei Osterode (Füllhaase).

93. Bruchwasserläufer, *Tringa glareola* (L.).

Von W. Christoleit 1920 für das Zehlaubruch als Brutvogel nachgewiesen.

94. Schwarzschwänzige Uferschnepfe, *Limosa limosa limosa* (L.).

1919 zur Brutzeit von Faber bei Nautzwinkel am Frischen Haff und 1920 von Quednau für den Mauersee festgestellt. Nistet auch am Drausensee bei Neukampenau. Am Kinkeimer See zeigen sich junge Vögel Ende Juni und im Juli alljährlich. Einen alten Vogel schoß Faber dort am 24. Mai 1915.

96. Großer Brachvogel, *Numenius arquatus arquatus* (L.).

1902 haben 5—6 Paare im Kreise Ortelsburg zwischen Jeschonowitz und Nowojewitz gebrütet (Lehrer Puschke teste Quednau). Ist auch am Drausensee bei Neukampenau Brutvogel.

97. Dünnschnäbliger Brachvogel, *Numenius tenuirostris* (Vicill.).

Das am 8. September 1891 bei Rossitten von Th. Zimmermann erlegte Stück befindet sich jetzt in der Sammlung der Vogelwarte.

98. Regenbrachvogel, *Numenius phaeopus phaeopus* (L.).

Von Quednau wiederholt am Mauersee durchziehend beobachtet (17. August 1916, 9. Mai 1917, 18. August 1917, 18. Juni 1919). Am 31. August 1916 zogen einige über Heilsberg. Am 22. August 1920 vom Vortragenden am Kinkeimer See angetroffen.

100. Bekassine, *Gallinago gallinago gallinago* (L.).

Hat 1914 und 1920 bei Rossitten auf der Vogelwiese gebrütet. In der Provinz als Brutvogel weit verbreitet, so u. a. auf dem Schwarzbruch (Forstrevier Gauleden) (W. Christoleit), am Nordenburger See (v. Sanden), am Mauersee (Quednau), bei Wessolowen (Kreis Oletzko) (Otto), im Kreise Ortelsburg (Neubaur), im Kreise Osterode (Voigt), am Teistimmer See (Kreis Rössel), bei Mohrungen (Bundt) und am Drausensee (Tessendorf).

105. Kranich, *Megalornis grus grus* (L.).

Nach Thienemann und Kricheldorff brüten 1—2 Paare alljährlich unweit von Cranz. Zu den im Buche des Vortragenden aufgeführten Brutplätzen kommen noch die Kreise Königsberg und Osterode hinzu.

109. Kleines Sumpfhuhn, *Porzana parva* (Scop.).

Am 8. Mai 1919 erlegte Quednau 2 ♂♂ am Stobbener See (Kreis Angerburg).

113. Dunkelfarbiger Sichler, *Plegadis falcinellus falcinellus* (L.).

M. Christoleit schoß am 11. September 1919 einen jungen Vogel bei Wachtbude am Frischen Haff. War bisher erst zweimal für Ostpreußen nachgewiesen: je ein junger Vogel wurde am 19. September 1829 bei Fischhausen und am 26. September 1859 bei Camstigall erlegt.

118. Große Rohrdommel, *Botaurus stellaris stellaris* (L.).

Häufiger Brutvogel am Nordenburger See (20—30 Paare nach v. Sanden), ferner am Mauersee (Quednau), Pausensee (Füllhaase), Drausensee (Tessendorf), nicht selten am Wangst- und Lauternsee sowie am Woysacksee bei Lötzen (Trincker). Im Januar und Februar 1919 beobachtete Quednau ständig ein überwinterndes Stück bei Stobben.

119. Zwergrohrdommel, *Ixobrychus minutus minutus* (L.).

Am Kinkeimer See regelmäßiger Brutvogel in 2—3 Paaren.

Purpurreiher, *Ardea purpurea purpurea* (L.).

Von Quednau verschiedentlich am Mauersee mit Sicherheit beobachtet, aber noch nicht erlegt. Beobachtungsdaten: 14. 5.—18. 6. 1910, 17. 5. 1913, 3. und 10. 6. 1915, 6. 5. 1916. Mangels eines Belegexemplars Vorkommen für Ostpreußen noch nicht ganz einwandfrei festgestellt.

Rackelhuhn, *Lyrurus tetrix* (L.) × *Tetrao urogallus* (L.).

Nach Reichling (Deutsche Jägerztg. Bd. 63 p. 348) befindet sich in der Sammlung des Fürsten Salm-Salm in Münster ein 1890 in Ostpreußen erlegtes ♂.

135. Rohrweihe, *Circus aeruginosus aeruginosus* (L.).

Am Kinkeimer See jetzt regelmäßiger Brutvogel in 1—3 Paaren. Horstet recht zahlreich am Mauersee (Quednau) und Nordenburger See (v. Sanden). Von Kobbert auch im Samlande brütend aufgefunden.

136. Kornweihe, *Circus cyaneus cyaneus* (L.).

Am Nordenburger See nach v. Sanden nicht häufiger Brutvogel. Von Quednau bei Stobben wiederholt auch im Winter beobachtet: je ein altes ♂ am 18. Januar und 2. März 1910, 9., 12. und 13. Februar 1913, ein braunes Exemplar am 2. Januar 1917. In Losgehnen schoß der Vortragende ein graues ♂ am 30. September 1918.

137. Steppenweihe, *Circus macrourus* (Gm.).

Quednau besitzt ein altes ♀, das am 24. April 1914 bei Stobben gefangen war; die Eier waren schon in der Entwickelung, das größte wie eine gequollene Erbse. Möschler erhielt ein ♀ ad. von Rossitten am 22. April 1919.

141. Schlangenadler, *Circaëtus gallicus* (Gm.).

Thienemann schoß am 15. Oktober 1918 ein ♂ bei Ulmenhorst. Rittergutsbesitzer Hellwich-Mekienen besitzt ein bei Königsberg erlegtes Stück.

144. Falkenbussard, *Buteo buteo intermedius* (Menzb.).

Am 14. Oktober 1918 erhielt Quednau ein sehr kleines, typisch gefärbtes ♂ von Steinort. Faber besitzt ein Stück vom 16. Mai 1917 aus der Gegend von Tilsit.

149. Schelladler, *Aquila clanga* (Pall.).

Von Quednau am Mauersee alljährlich auch zur Brutzeit festgestellt, fast alles jüngere, noch nicht fortpflanzungsfähige Stücke. Verschiedene in seiner Sammlung vom Vortragenden untersucht; ein ♀ vom 22. August 1916 entspricht der Varietät *fulviventris* Brehm. Faber erhielt zwei Ende Juni 1915 bei Mednicken erlegte Stücke, Thienemann ein ♀ vom 19. August 1920 aus Quanditten. In der Sammlung der Vogelwarte befindet sich ein Schelladler vom 28. Oktober 1901 aus Rossitten, und der Vortragende erhielt aus Nidden ein ♀ iuv. vom 31. Oktober 1917.

151. Wespenbussard, *Pernis apivorus apivorus* (L.).

Hat 1918 in Losgehnen gebrütet. Von Heilsberg erhielt der Vortragende einen noch nicht flugfähigen, jungen Vogel am 5. September 1916. Brutvogel nach W. Christoleit im Forstrevier Gauleden, nach Kricheldorff und Faber im Samland, nach Quednau bei Steinort.

153. Schwarzer Milan, *Milvus migrans migrans* (Bodd.).

In Losgehnen jetzt regelmäßiger Brutvogel. In den meisten wasserreichen Gegenden noch ziemlich häufig.

154. Seeadler, *Haliaëtus albicilla* (L.).

Nach Quednau am Mauersee alljährlich auch während der Brutzeit nicht selten. Horste jedoch für die dortige Gegend noch nicht mit Sicherheit festgestellt. Der Vortragende besitzt aus Losgehnen ein ♀ iuv. vom 30. März 1916.

159. Östlicher Wanderfalke, *Falco peregrinus calidus* (Lath.).

Auf dem Zuge nicht selten in der Provinz. Die Vogelwarte besitzt von hierher gehörigen Wanderfalken: ♀ iuv. vom 1 Oktober 1895 (Rossitten), ♀ iuv. vom 12. Oktober 1906 (Pillkoppen), ♀ iuv. vom 21. Oktober 1909, sowie ♀ in der Mauser zum Alterskleide vom 8. Oktober 1918 (Ulmenhorst). In Quednaus Sammlung befindet sich ein typisches ♀ iuv. dieser Form vom 14. Januar 1919 aus Stawisken (Kreis Angerburg).

160. Baumfalke, *Falco subbuteo subbuteo* (L.).

Regelmäßiger Brutvogel auf der Kurischen Nehrung bei Rossitten und Nidden. E. Christoleit fand ihn bei Kogahlen (Kreis Darkehmen) horstend, Thienemann in mehreren Paaren im Forstrevier Schnecken und Kricheldorff in der Kaporner Heide.

162. Rotfußfalke, *Falco vespertinus vespertinus* (L.).

Am 23. Mai 1918 beobachteten Voigt und der Vortragende ein graues ♂ über dem Wangstsee (Kreis Rössel). Quednau sah ♂ und ♀ am 8. Mai 1916 bei Pristanien (Kreis Angerburg), Präparator Janssen in Berlin erhielt nach Gude ein am 14. Mai 1920 in Rastenburgshöfchen erlegtes, fast ausgefärbtes ♂. Im Herbst beobachtete W. Christoleit Rotfußfalken in größerer Anzahl am 5. September 1920 auf der Hühnerjagd unweit des Zehlaubruches im Norden des Kreises Friedland.

166. Sumpfohreule, *Asio flammeus flammeus* (Pontopp.).

Faber fing bei Bartenstein am 10. Juni 1915 ein Exemplar mit Brutfleck.

168. Lapplandseule, *Strix nebulosa lapponica* (Thunb.).

In Ostpreußen mit Sicherheit erst einmal festgestellt. Ein im Herbst 1832 bei Schnecken (Kreis Niederung) erlegtes Stück befindet sich im Berliner Zool. Museum. Es ist dies das von GLOGER und NAUMANN erwähnte Exemplar (vgl. Ornith. Monatsber. 1916, p. 70—71).

172. Schneeeule, *Nyctea nyctea* (L.).

Im Januar und März 1920 wurden auf der Kurischen Nehrung drei Stück bei Perwelk und Erlenhorst erbeutet.

173. Rauhfußkauz, *Cryptoglaux funerea funerea* (L.).

Nunmehr auch für den Kreis Friedland nachgewiesen. Im Museum zu Magdeburg befindet sich ein Stück aus Domnau. Nach PAULY wurde ein Rauhfußkauz in Rettauen erlegt, und FABER schoß einen unweit von Losgehnen am 10. Dezember 1914. Durch KRICHELDORFF erhielt der Vortragende ein ♀ vom Oktober 1920 aus Memel.

175. Steinkauz, *Carine noctua noctua* (SCOP.).

Nach BUNDT im Kreise Gerdauen nicht allzu seltener Brutvogel. Einzelne Paare brüten nach PAULY in Prantlack (Kreis Friedland), nach FÜLLHAASE in Osterode und nach QUEDNAU bei Steinort. Auf der Kurischen Nehrung selten. Die Vogelwarte besitzt ein ♀ vom 21. Januar 1916 und der Vortragende ein ♀ vom 18. Dezember 1917, beide aus Rossitten.

176. Schleiereule, *Tyto alba guttata* (BREHM).

Nach PAULY Brutvogel in Schippenbeil und Rastenburg, nach Pfarrer WRONKA auf der katholischen Kirche in Bartenstein, nach QUEDNAU sehr spärlich am Westufer des Mauersees. TRINCKER fand ein Nest mit 4—5 Jungen am 15. Juli 1917 in Georgenburg bei Insterburg. In Heilsberg brütet ein Paar fast alljährlich. THIENEMANN besitzt ein albinotisches Stück vom 24. Dezember 1911 von Pillkoppen (nicht, wie im Buche des Vortragenden gesagt ist, von Nidden); die Oberseite und Flügel sind fast weiß mit schwacher Zeichnung, die Unterseite ist rein weiß.

181. Weißrückenspecht, *Dryobates leucotos leucotos* (BECHST.).

QUEDNAU schoß ein Stück am 10. Februar 1895 bei Iszlaudzen (Kreis Goldap), und FÜLLHAASE beobachtete einen Weißrückenspecht am 19. Juli 1918 bei Kinten (Kreis Heydekrug).

182. Mittelspecht, *Dryobates medius medius* (L.).

Bei Bartenstein neuerdings im Herbst und Winter verhältnismäßig oft beobachtet; zeigt sich dort jetzt alljährlich. Auch bei Heilsberg wiederholt angetroffen, brütet anscheinend im Forstrevier Wichertshof. Am 17. Juni 1916 beobachteten THIENEMANN und der Vortragende zwei Brutpaare im Walde von Steinort. Nach W. CHRISTOLEIT im Forstrevier Gauleden nicht seltener Brutvogel. Von FABER zur Brutzeit bei Gr. Raum, von NEUBAUR im Kreise Ortelsburg bemerkt. THIENEMANN beobachtete ein ♂ im Cranzer Walde am 25. Dezember 1916, und MÖSCHLER erhielt von Rossitten ein ♀ am 19. März 1917.

183. Kleinspecht, *Dryobates minor minor* (L.)

Bei Königsberg nach FABER und KRICHELDORFF nicht seltener Brutvogel. Hat 1919 und 1920 auch in der Stadt Heilsberg genistet, ferner nach FABER 1918 bei Cranz. Am 5. Oktober 1919 schoß der Vortragende in Losgehnen ein ♀, das der Färbung nach zur *transitivus* LOUD. gehört (Unterseite weiß, fast gar nicht gestrichelt, Rücken sehr weiß).

185. Grünspecht, *Picus viridis viridis* (L.).

THIENEMANN beobachtete je einen Grünspecht am 6. Dezember 1916 im Cranzer Walde, am 10. Oktober 1918 bei Ulmenhorst und am 20. April 1919 in Rossitten.

186. Grauspecht, *Picus canus canus* (GM.).

Quednau besitzt ein ♀ vom 15. Januar 1891 aus Makunischken (Kreis Goldap). Löffler sandte von Gerdauen ein ♂ am 3. März 1828 an das Königsberger Museum.

187. Eisvogel, *Alcedo atthis ispida* (L.).

In der Provinz verbreitet. Brutvogel im Walschtale bei Mehlsack und bei Heilsberg, ferner bei Insterburg (Trincker), Gerdauen (Bundt), bei Prantlack (Kreis Friedland) (Pauly), an der Rominte und am Mauersee (Quednau), bei Osterode (Füllhaase) und Allenstein (W. Quednau).

188. Bienenfresser, *Merops apiaster* (L.).

Nach Berrio (Ges. Welt 1888 p. 375) zeigte sich 1886 ein Schwarm von etwa 20 bei Ittowken (Kreis Neidenburg). Auch 1887 sollen die Vögel sich dort wieder eingefunden und genistet haben. Ein Stück gelangte in die Sammlung des Buchhändlers Neubaur in Ortelsburg. Auch das in der Schlonski'schen Sammlung früher vorhandene Exemplar stammte wahrscheinlich von dort. Leider sind diese beiden wichtigen Belegstücke in der Russenzeit vernichtet.

200. Zwergfliegenfänger, *Muscicapa parra parra* (Bechst.).

Ist in Ostpreußen ungemein weit verbreitet. Regelmäßiger Brutvogel auf der Kurischen Nehrung bei Cranz und Rossitten, ferner im Walschtale bei Mehlsack und bei Heilsberg, gelegentlich, z. B. 1919 und 1920, auch in Losgehnen bei Bartenstein. Vom Vortragenden zur Brutzeit ferner beobachtet bei Steinort und Seeburg. Nach Trincker nicht selten in den Waldungen bei Insterburg, nach W. Christoleit häufig in den Revieren Tapiau und Gauleden. Voigt beobachtete die Art Ende Mai 1918 am Muckersee uud bei Hohenstein, am 4. Juni 1918 an etwa acht Stellen am Nordende des Lansker Sees. Bundt traf Brutpaare in den Revieren Prinzwald, Alt-Christburg und Jäskendorf, Neubaur bei Mittenwalde (Kreis Ortelsburg), Faber bei Königsberg und Warnicken an.

205. Kolkrabe, *Corvus corax corax* (L.).

Auf der Kurischen Nehrung in der Nähe von Ulmenhorst von Thienemann am 21. August 1914, 3. und 4. September 1916 sowie am 15. Oktober 1918 beobachtet. Möschler erhielt am 6. Januar 1920 zwei Stücke von Süderspitze.

207. Nebelkrähe, *Corvus cornix cornix* (L.).

Am 13. Dezember 1917 sah der Vortragende zwischen Lawden und Reimerswalde (Kreis Heilsberg) eine albinotische Nebelkrähe (Färbung vorwiegend grauweiß, in den Flügeln viel Weiß).

213. Dünnschnäbliger Tannenheher, *Nucifraga caryocatactes macrorhynchus* (Brehm).

Im Herbst 1917 fand wieder einmal ein Massenzug statt (vgl. Thienemann, Ornith. Monatsber. 1918 p. 25). Einzelne wurden auch 1918 und 1920 im Herbst auf der Kurischen Nehrung gesehen.

225. Großer Birkenzeisig, *Acanthis linaria holboelli* (Brehm).

Im Winter 1917/18 verschiedentlich in Losgehnen und von Faber auch bei Zinten erlegt.

226. Sibirischer Birkenzeisig, *Acanthis hornemannii exilipes* (Coues).

Quednau besitzt ein Stück vom 26. Dezember 1913 aus Stobben.

229. Girlitz, *Serinus canaria germanicus* (Laubm.).

Anfang Juli 1920 fand G. Kobbert mehrere Brutpaare auf der Kurischen Nehrung bei Sarkau. Ein Nest steht in der Sammlung der Vogelwarte. Damit ist diese Art jetzt endlich einwandfrei für Ostpreußen als Brutvogel nachgewiesen. Schon im Mai 1905 hatte A. Müller in den Anlagen an der Universität und am 2. Mai 1918 cand. med. Bolte im Botanischen Garten zu Königsberg ein singendes ♂ festgestellt.

Voigt hörte ein ♂ Anfang Juni 1918 in Neidenburg und Neubaur mehrere Anfang Juli 1920 in Ortelsburg.

231. Karmingimpel, *Carpodacus erythrinus erythrinus* (Pall.).

Nach Tessendorf von Dobbrick Ende Juni 1912 bei Rohrkrug am Drausensee beobachtet.

232. Großer Gimpel, *Pyrrhula pyrrhula pyrrhula* (L.).

Regelmäßiger Brutvogel bei Bartenstein und Heilsberg, ferner im Forstrevier Gauleden (W. Christoleit), bei Gr. Raum (Faber), bei Osterode (Füllhaase), Ortelsburg (Neubaur) und Steinort (Quednau).

233. Fichtenkreuzschnabel, *Loxia curvirostra curvirostra* (L.).

Von Juli 1916 bis März 1917 ungemein häufig bei Bartenstein und Heilsberg. Über die Kleider und Mauser vgl. Journ. für Ornith. 1917 Bd. II p. 261–268.

234. Kiefernkreuzschnabel, *Loxia pytyopsittacus* (Borkh.).

Der Vortragende erhielt an der Kurischen Nehrung ♂ am 12. Februar 1920 aus Süderspitze sowie ♂♀ am 1. Dezember 1920 aus Preil.

236. Sporenammer, *Calcarius lapponicus lapponicus* (L.).

Im März 1888 wurde nach Bercio (Ges. Welt 1888 p. 375) ein Stück auf dem Gute Lentzienen (Kreis Ortelsburg) erlegt; er gelangte, von Künow präpariert, in die Sammlung des Buchhändlers Neuhaur. Der Vortragende beobachtete einen Sporenammer mit Sicherheit in Losgehnen am 20. Oktober 1918.

241. Gartenammer, *Emberiza hortulana* (L.).

Dieser im größten Teile Ostpreußens so häufige Ammer ist jetzt auch bei Rossitten regelmäßiger Brutvogel, zuerst von Thienemann 1919 als solcher festgestellt.

245. Rotkehlpieper, *Anthus cervinus* (Pall.).

Vom Vortragenden dreimal bei dem Kinkeimer See festgestellt; je ein rotkehliges ♂ schoß er am 17. Mai 1914 und 15. Mai 1916, ein anderes beobachtete er am 21. Mai 1916. Das von R. Blasius als *A. cervinus* aufgeführte, von Hartert in der Caporner Heide am 17. März 1884 gesammelte Stück ist ein Wiesenpieper (vgl. Ornith. Monatsb. 1919 p. 106, Ornith. Monatsschrift 1919 p. 102).

252. Nordische Schafstelze, *Motacilla flava thunbergi* (Billb.).

Bei Bartenstein Mitte Mai regelmäßiger Durchzügler (vgl. Falco 1917 p. 4—6) Von Quednau auch bei Stobben beobachtet.

253. Feldlerche, *Alauda arvensis arvensis* (L.).

Am 17. Oktober 1914 erhielt der Vortragende einen Totalalbino von Widdrichs (Kreis Heilsberg).

256. Alpenlerche, *Eremophila alpestris flava* (Gm.).

Bei Bartenstein im Oktober regelmäßiger Durchzügler. Faber schoß ein ♂ am 17. Oktober 1915.

258. Gartenbaumläufer, *Certhia brachydactyla brachydactyla* (Brehm).

War bisher erst einmal für Ostpreußen festgestellt: Hartert sammelte ein Stück am 5 Mai 1884 am Muckersee (Kreis Sensburg) Dobbrick beobachtete die Art nun 1914 bei Schwalgendorf (Kreis Mohrungen), Voigt 1918 verschiedentlich im südlichen Ostpreußen, so in der Johannisburger Heide südlich Rudczanny, bei Hohenstein und am Lansker See und Neubaur im Juli 1920 bei Ortelsburg.

259. Kleiber, *Sitta europaea homeyeri* Hart.

Vom 26. September bis 7. Oktober 1920 ein Stück bei Rossitten; wurde erlegt.

263. Lasurmeise, *Parus cyanus cyanus* Pall.

Thienemann (Ornith. Monatsber. 1921 p. 21) erhielt ein Stück, das am 2. Oktober 1911 bei Windenburg (Kreis Heydekrug) erlegt war. Die Art war bisher erst

einmal von HARTERT am 1. Januar 1880 bei Pillau beobachtet. SZIELASKO erhielt ein Stück, dessen Balg später verloren ging, Anfang der achtziger Jahre von Leegen (Kreis Lyck).

266. Weidenmeise, *Parus atricapillus tischleri* (KL.).

Die ostpreußischen Weidenmeisen stehen in Größe und Färbung zwischen *P. a. borealis* SELYS und *salicarius* BREHM; sie sind deshalb von KLEINSCHMIDT als besondere Form abgetrennt. Die verschiedenen Weidenmeisenformen und ihre Unterschiede von den Formen von *P. palustris* wurden an der Hand von Bälgen und der schönen Tafeln aus KLEINSCHMIDTS Barojah näher erörtert. Auch die Biologie beider Arten wurde besprochen.

Die Weidenmeise ist in Ostpreußen sehr weit verbreitet und stellenweise recht häufig; sie ist bisher für folgende Kreise bekannt: Tilsit, Ragnit, Niederung, Labiau, Fischhausen, Wehlau, Gerdauen, Insterburg, Pillkallen, Goldap, Oletzko, Lötzen, Johannisburg, Ortelsburg, Osterode, Allenstein, Rössel, Heilsberg, Braunsberg, Pr. Eylau und Friedland. Da sie im allgemeinen Standvogel ist, brütet sie sicherlich auch überall, wo sie bisher beobachtet ist; viele Beobachtungen rühren auch aus den Sommermonaten her. Lediglich für die Kurische Nehrung ist sie bisher nicht festgestellt, was auch gegen ein Wandern dieser Art spricht.

271. Wasserstar, *Cinclus cinclus cinclus* (L.).

QUEDNAU besitzt ein Stück vom 12. Februar 1895 aus Iszlaudzen (Kreis Goldap). Im Februar 1920 wurde ein Wasserstar bei Angerburg beobachtet.

272. Heckenbraunelle, *Prunella modularis modularis* (L.).

Am 23. Mai 1918 beobachteten VOIGT und der Vortragende ein singendes ♂ bei Teistimmen (Kreis Rössel), sicherlich am Brutplatz. Auf dem Zuge bei Bartenstein ziemlich häufig.

282. Binsenrohrsänger, *Acrocephalus aquaticus* (GM.).

Am 12. August 1920 schoß FABER ein Stück auf der Vogelwiese bei Rossitten; war bisher für die Kurische Nehrung noch nicht bekannt.

284. Schlagschwirl, *Locustella fluviatilis* (WOLF).

Fast überall in Ostpreußen häufig, u. a. auch bei Lyck (CZEKAY), bei Zinten (FABER) und im Forstrevier Gauleden (W. CHRISTOLEIT). VOIGT hörte die Art Ende Mai 1918 vereinzelt südlich von Johannisburg.

288. Weidenlaubsänger, *Phylloscopus collybita abietinus* (NILSS.).

Späte Beobachtungsdaten dieser Art: 7. November 1915 und 1. November 1917 in Losgehnen.

293. Misteldrossel, *Turdus viscivorus viscivorus* (L.).

Bei Bartenstein und Heilsberg in jedem Winter auf Misteln nicht selten, in manchen Jahren geradezu häufig, so 1915/16.

297. Ringdrossel, *Turdus torquatus torquatus* (L.).

THIENEMANN erlegte ein ♂ am 10. Mai 1915 in Rossitten. Im Herbst 1918 wurden auf der Nehrung nach MÖSCHLER verschiedene in Dohnen gefangen; er erhielt im ganzen sieben Stücke von Rossitten und Pillkoppen.

298. Steinschmätzer, *Oenantha oenantha oenantha* (L.).

Nicht seltener Brutvogel bei Insterburg (TRINCKER) und Ortelsburg (NEUBAUR), vereinzelter bei Tilsit (P. ZIMMERMANN), Königsberg (FABER), Wormditt (BUNDT) und Heilsberg (1920 zum ersten Mal und zwar auf dem Bahnhof), sehr spärlich und nicht alljährlich bei Steinort (QUEDNAU).

300. Hausrotschwanz, *Phoenicurus ochruros ater* (BREHM).

Brütet verschiedentlich in der Provinz, wenn auch im allgemeinen recht sporadisch und vielfach auch nicht ganz regelmäßig. Voigt beobachtete Ende Mai 1918 ein singendes ♂ in Rudczanny. W. Quednau stellte den Hausrotschwanz als regelmäßigen Brutvogel in Allenstein, Neubaur in Ortelsburg fest. Bundt fand ein Brutpaar in Gerswalde (Kreis Mohrungen), und der Vortragende hörte ein ♂ am 21. Mai 1914 in Mehlsack. In Heilsberg, wo die Art von 1908—1918 nie bemerkt war, sang am 16. Juni 1919 ein ♂ am Markt und am 13. Oktober 1919 eins in der Nähe des Amtsgerichts; im Jahre 1920 brüteten drei Paare in der Stadt; am 7. Juli zeigten sich eben ausgeschlagene Junge. In Rossitten brütete ein Paar nach Thienemann (Ornith. Monatsber. 1921, p. 22) im Jahre 1919; doch fehlte die Art dort wieder 1920. Bei Stobben von Quednau bisher nur am 30. März und 3. April 1916 je ein graues Stück durchziehend beobachtet.

302. Rotkehlchen, *Erithacus rubecula rubecula* (L.).

Einzelne überwintern bisweilen bei uns; solche wurden beobachtet im Winter 1915/16 in Losgehnen und Heilsberg, 1919/20 bei Insterburg (Trincker) und bei Königsberg (Thienemann und Faber).

305. Sprosser, *Luscinia luscinia* (L.).

Am 25. Juni 1916 erlegte der Vortragende in Losgehnen einen weißen Sprosser, der in dem Ornith. Monatsber. 1916 p. 139 näher beschrieben ist.

Für die Kurische Nehrung sind seit 1914 neu nachgewiesen:

1. Ohrentaucher, *Podiceps auritus* (L.).
2. Küstenseeschwalbe, *Sterna paradisaea* (Brünn).
3. Graugans, *Anser anser* (L.).
4. Triel, *Burhinus oedicnemus* (L.).
5. Schlangenadler, *Circaëtus gallicus* (Gen.).
6. Schelladler, *Aquila clanga* (Pall).
7. Binsenrohrsänger *Acrocephalus aquaticus* (Gen.).
8. Steinmerle, *Monticola saxatilis* (L.);

als neue Brutvögel:

1. Triel, *Burhinus oedicnemus* (L.).
2. Rotschenkel, *Tringa totanus* (L.).
3. Bekassine, *Gallinago gallinago* (L.).
4. Kleinspecht, *Dryobates minor* (L.).
5. Girlitz, *Serinus canaria germanicus* (Laubm).
6. Gartenammer, *Emberiza hortulana* (L.)
7. Hausrotschwanz, *Phoenicurus ochruros ater* (Brehm).

Für den Kreis Friedland sind als neue Arten festgestellt:

1. Ohrentaucher, *Podiceps auritus* (L.).
2. Schwarzhalstaucher, *Podiceps nigricollis* (Brehm).
3. Zwerggans, *Anser erythropus* (L.).
4. Austernfischer, *Haematopus ostralegus* (L.).
5. Säbelschnäbler, *Recurvirostra avosetta* (L.).
6. Sonderling, *Crocethia alba* (Pall.).
7. Sumpfläufer, *Limicola falcinellus* (Pontopp).
8. Rotfußfalke, *Falco vespertinus* (L.).
9. Rauhfußkauz, *Cryptoglaux funerea* (L.).
10. Östl. Kleinspecht, *Dryobates minor transitivus* (Loud).
11. Berghänfling, *Acanthis flavirostris* (L.).

12. Sporenammer, *Caliorius lapponicus* (L.).
13. Rotkehlpieper, *Anthus cervinus* (Pall.).
14. Nordische Schafstelze, *Motacilla flava thunbergi* (Billb.).
15. Rohrschwirl, *Locustella luscinioides* (Savi);

als neue Brutvögel:

1. Rothalstaucher, *Podiceps grisegena* (Bodd.).
2. Zwergtaucher, *Podiceps ruficollis* (Pall.).
3. Trauerseeschwalbe, *Hydrochelidon nigra* (L.).
4. Schnatterente, *Anas strepera* (L.).
5. Wespenbussard, *Pernis apivorus* (L.).
6. Sumpfohreule, *Asio flammeus* (Pontopp.).

---

4. Dr. **Willer** demonstrierte eine Algenart, die in diesem Jahre in den Wintermonaten in den masurischen Seen eine „Wasserblüte" verursacht und das Wasser rotbraun färbt. Die auffällige Erscheinung ist auch in anderen deutschen Seen beobachtet worden.

---

79. Sitzung am 17. Februar 1921

im Zoologischen Museum.

1. Vor Eintritt in eine Tagesordnung berichtete Dr. **Szidat** über einen Fall von Fischsterben in einem Königsberger Aquarium, verursacht durch das Einwandern von Gabelschwanzcercarien, die aus im gleichen Aquarium befindlichen Süßwassermollusken stammten. Einige ähnliche Fälle sind in der Literatur schon bekannt, das zugehörige geschlechtsreife Distomum aber noch nicht entdeckt worden.

2. Dr. **Dampf** legte neuere, in den Kriegsjahren erschienene skandinavische zoologische Literatur vor und ging näher auf die „Furesö-Studier" von Wesenberg-Lund ein, eine von zahlreichen Fachgelehrten verfaßte bathymetrisch-botanisch-zoologische Monographie einer dänischen Seenkette. Ähnliche eingehende Untersuchungen sind auf deutschem Boden bisher noch nicht vorgenommen worden.

Der Vorsitzende nahm hierbei Gelegenheit, auf die vielen hydrobiologischen Probleme und Aufgaben hinzuweisen, die unsere ostpreußischen Seen und Haffgewässer bieten.

3. Herr Prof. **Joh. Thienemann** sprach über

„Ergebnisse des Beringungsversuches während des Krieges".

Der Vortragende weist zunächst auf die Hemmungen hin, die gerade der Vogelberingungsversuch als internationales Unternehmen durch den Weltkrieg erfahren hat. Aber trotzdem sind die Einlieferungen von beringten Versuchsobjekten aus dem Auslande zufriedenstellend, wie folgende Zusammenstellung zeigt: Im Jahre 1915 wurden 111 markierte Vögel zurückgeliefert oder gemeldet, im Jahre 1916 : 127 Stück; 1917 : 122; 1918 : 99; 1919 : 96. Nur Frankreich schweigt, und gerade dort müssen auf Grund der im Frieden gesammelten Erfahrungen viel erbeutete deutsche Ringe liegen. Zuweilen treffen jetzt noch Briefe auf der Vogelwarte ein, die schon vor Jahren verfaßt sind, aber bisher von der britischen Zensurstelle zurückgehalten wurden. Viele eifrige und begeisterte Helfer und Mitarbeiter der Vogelwarte sind im Kriege gefallen. Aber der Beringungsversuch ist auf dem besten Wege sich wieder zu seiner früheren Höhe emporzuarbeiten.

Nunmehr werden die einzelnen Vogelarten durchgesprochen, soweit sich während des Krieges Veränderungen in ihren Zugwegen und Winterherbergen gezeigt haben.

Das Zuggebiet der Nebelkrähe *(Corvus cornix)* hat sich in keiner Weise verschoben. Es ist wunderbar, wie konstant sich diese Vogelart in ihren Wanderungen zeigt. Im Gegensatz zur Wanderlust der Nebelkrähe wird die Seßhaftigkeit der Saatkrähe *(Corvus frugilegus)* hervorgehoben.

Von Störchen *(Ciconia ciconia)* wurden während des Krieges drei Stück aus Afrika zurückgemeldet. Die betreffenden Flugstrecken sind: Angerburg (Ostpreußen)—Natal; Soldin (Neumark)—Nildelta. Vom dritten, der im Oranje-Freistaat erbeutet wurde, konnte die Nummer leider nicht festgestellt werden. Die „Rückkehr in die Heimat" wurde durch eine ganze Anzahl Nummern wieder belegt, darunter befindet sich ein Exemplar, das den Ring bereits elf Jahre lang getragen hatte.

Bei Besprechung der Lachmöven *(Larus vidibundus)* bot sich manches Beachtenswerte. Auch ein Fall, der das Überqueren der Alpen bezeugte.

Den Zug der Märzente *(Anas boschas)* zeigt ein buntes Bild. Viel Seßhaftigkeit, aber auch manche weite Reise. Eifrige Fortsetzung der Markierungen sehr wünschenswert.

Wildtauben gaben gute Resultate. Die erste ostpreußische Ringeltaube wird zurückgemeldet. Flugstrecke: Rinau (Kreis Königsberg)—Mittelitalien.

Eingehend bespricht der Vortragende den Zug der Waldschnepfe, um dann zu den Raubvögeln überzugehen, die recht wertvolle Aufschlüsse über ihren Zug gegeben haben.

Der Mäusebussard *(Buteo buteo)* ist im Allgemeinen recht seßhaft, aber es sind doch auch ein paar sehr weite Reisen zu verzeichnen, so z. B. aus neuester Zeit von der Gegend von Königsberg i. Pr. nach Manciet, Dep. Gers, im südlichsten Frankreich.

Über den Hühnerhabicht *(Astur palumbarius)* liegen aus der Kriegszeit eine größere Anzahl Resultate vor, die teilweise auf ausgeprägte, und zwar sehr regelmäßige Wanderungen hinweisen, teilweise auf Seßhaftigkeit.

Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse beim Sperber *(Accipiter nisus)*. Bei den Raubvögeln scheint der Zugtrieb starken individuellen Schwankungen unterworfen zu sein. Die Markierung dieser Vogelgruppe wird sehr empfohlen. Auf einen auffallenden Unterschied zwischen den mit Hühnerhabichten und Sperbern erzielten Resultaten wird noch hingewiesen. Die markierten Habichte wurden fast immer schon bald nach ihrer Auflassung wieder erbeutet; ihnen wird sehr nachgestellt; während sich unter den wieder erbeuteten Sperbern teilweise recht alte Exemplare befinden. Von 13 erbeuteten Stücken sind 6 über ein Jahr alt, und zwar 1 Jahr 6 Monate; 2 Jahre 2 Monate; 3 Jahre 21 Tage; 3 Jahre 9 Monate; 4 Jahre 1 Monat und 6 Jahre 1 Monat.

Es folgt die Besprechung vom Star, Weindrossel *(Turdus iliacus)* und sibirischen Tannenhäher. Die letztgenannten Vögel wurden bei der großen Invasion im Herbst 1917 bei Ulmenhorst gefangen und beringt. 11% wurden zurückgemeldet. Das ist ein sehr hoher Prozentsatz. Der Vortragende nimmt auf Grund seiner Erfahrungen und Beobachtungen an, daß diese östlichen Wanderer alle zu Grunde gehen und daß keiner seine heimatlichen Wälder wieder erreicht. Der Beringungsversuch bringt hoffentlich bald Licht in dieses Dunkel.

Im Anschluß an die Behandlung der einzelnen Vogelarten wurden einige Punkte erörtert, über die uns das Ringexperiment manchen erwünschten Aufschluß gebracht hat. Es sind: Zugtrieb, Einhaltung derselben Zugstraßen, genaue Kenntnis der Wege und Winterherbergen von Seiten der Vögel, Schaden, der von Vögeln angerichtet wird,

die aus ganz fremden, weit entlegenen Brutgebieten stammen, können sich Gefangenschaftsvögel in der freien Natur forthelfen?, Beringungsversuch und Vogelschutz.

Mit Bekanntgabe von Resultaten, die mit beringten Säugetieren, Hase und Fuchs, im Laufe der letzten Jahre erzielt wurden, schließt der Vortrag.

---

80. Sitzung vom 17. März 1922

im Zoologischen Museum.

1. Vor Eintritt in die Tagesordnung demonstrierte Herr Dr. DAMPF einen fossilen Backenzahn von *Rhinoceros tichorhinus* (3. Molar d. l. Oberkiefer), gefunden im Kreise Rössel in einer Kiesgrube des Gutes Bansen b. Bergenthal und von Herrn Apotheker EBEL hier zur Bestimmung übersandt.

2. Herr Dr. DAMPF legte einen im Manuskript eingesandten Vortrag von Dr. **Speiser** vor, über

„Die Entwickelung und den Stand unserer Kenntnisse von der Dipterenfamilie *Phoridae* in Ostpreußen".

Ein berufener Spezialforscher, Herr H. SCHMITZ in Bonn, hat die von SPEISER, dem verstorbenen Landgerichtsrat STEINER und Professor VOGEL in Ostpreußen gesammelten Phoriden kritisch durchbestimmt, wobei sich manche interessante Funde ergaben, sowie die Feststellung, daß die in diesen Schriften 1906, p. 74 als *Syneura exemta* TH. BECKER genannte Art nicht diese, sondern der ebenfalls seltene und damals wenig bekannte Ameisenschmarotzer *Pseudacteon formicarum* VERRALL ist.

Zur Erläuterung zeigte Herr Dr. DAMPF die noch unbestimmten Phoridenmaterialien des Zoologischen Museums vor, welche nebst den nach der Sitzung noch zusammengebrachten Materialien Herrn SCHMITZ ebenfalls eingesandt wurden. Dabei ergaben sich mehrfach Berichtigungen der älteren Literaturangaben infolge der neuerdings verfeinerten Artunterscheidung und die Arten Nr. 6, 7, 8, 20, 22, 26, 32, 37, 41, 44, 45, nebst a—d, also insgesamt 11 nebst vier fraglichen Arten als Zuwachs zu der ursprünglich vorgelegten Liste. Wie der Berichterstatter bemerkte, dürfte noch ein sehr beträchtlicher Zuwachs an Arten für Ostpreußen zu erwarten sein, hat doch LUNDBECK in Dänemark in wenigen Jahren allein von der Gattung *Aphiochaeta* an 39 für die Wissenschaft neue Arten zusammengebracht.

Als gegenwärtiger Stand unserer Kenntnisse (Ostern 1922) ergibt sich folgende von Dr. SPEISER zusammengestellte Gesamtliste der ermittelten und sicher nachgewiesenen Arten dieser Familie:

1. *Chaetoneurophora fennica* TH. BECKER, Pillwung, Kreis Oletzko (SPS.)
2. — *thoracica* (MEIG.)
3. — *urbana* (MEIG.)
4. *Trupheoneura opaca* (MEIG.)
5. — *trinervis* (TH. BECKER)
6. *Paraspiniphora bohemani* TH. BECKER, Königsberg 24. 4. 21 (DAMPF)
7. — *notata* ZETT., Groß-Raum, 11. 5. 1893 (in coll. CZWALINA)
8. *Dohrniphora abdominalis* FALL, ebenso
9. — *florea* (F.)
10. — *concinna* MEIG., Groß-Raum, 28. 4. 1895 (STEINER)
11. *Hypocera femorata* (MEIG.)
12. — *incrassata* (MEIG.)
13. — *mordellaria* (FALL.)

14. *Phora holosericea* Schmitz, mehrfach
15. — *tincta* Schmitz, ebenso
16. *Conicera atra* Meig., ebenso
17. — *pauxilla* Schmitz, Königsberg1891 (Steiner), 24. 4. 1921 (Dampf)
18. *Gymnophora arcuata* Meig., Schönbusch und Neuhäuser (Steiner)
19. *Aphiochaeta nudipes* Th. Becker, Groß-Raum 6. 5. 1892 (Steiner)
20. — *picta* Lehm., Groß-Raum 27. 6. 1893 (in coll. Czwalina)
21. — *giraudi* Egg., Pillwung, Kreis Oletzko 6. 7. 1905 (Sps.)
22. — *rufa* Wood vor 1857 von Sauter gefunden (bei Bachmann als *flava*)
23. — *projecta* Th. Becker, mehrfach
24. — *cuspidata* Schmitz, Zinten 26. 7. 1921 (Sps.)
25. — *ruficornis* (Meig.)
26. — *rata* Collin, Zinten wie 24 u. Bartenstein 16. 9. 1921 (Sps.)
27. — *campestris* Wood, Bischofsburg 4. 9. 1921 (Sps.)
28. — *ciliata* Zett., mehrfach
29. — *aequalis* Wood, vor 1857 von Sauter gefunden (bei Bachmann als *minor* Zett.)
30. — *uliginosa* Wood, Pillwung 6. 7. 1905 (Sps,)
31. — *flava* Fall., Groß-Raum (?, in coll. Czwal.)
32. — *woodi* Lundbeck, Rauschen 30. VII. 1907 (Dampf.)
33. — *pleuralis* Wood, Königsberg (Vogel, Sps. u. Dampf), Zinten (Sps.)
34. — *variabilis* Wood, Metgethen (Steiner), Bischofsburg (Sps.)
35. — *subpleuralis* Wood, Rosoggen, Kreis Sensburg (Sps.)
36. — *lutea* Meig., Groß-Raum (Steiner), Zinten (Sps.)
37. — *angusta* Wood, Frischingwald bei Grünbaum 25. 10. 1910 (Dampf)
38. — *rufipes* (F.) Meig., sehr häufig, zumal in Häusern
39. — *albidohalteralis* Felt, Königsberg 28. 6. 1918 (Vogel)
40. — *pulicaria* Fall, mehrfach
41. — *fenestralis* Schmitz, Königsberg 18.3. und 12./13.8.1921 (Dampf)
42. — *berndseni* Schmitz, Königsberg 3. 9. 1903 (Steiner)
43. — *pusilla* Meig., Bartenstein 16. 9. 1921 (Sps.)
44. — *halterata* Wood, ebenso, auch Königsberg (Dampf u. Sps.)
45. — *plurispinosa* Lundbeck, Königsberg 9. 7. 1921 (Dampf)
46. — *cinerella* Lundbeck, Königsberg (Dampf u. Speiser)
47. *Pseudacteon formicarum* Verrall, Pillwung (s. oben).

Außerdem sind noch acht Arten zu nennen, von denen vier, ohne daß Fundorte angegeben sind, in den hiesigen Sammlungen enthalten sind:

a) *Phora atrifrons* Schmitz.
b) *Aphiochaeta errata* Wood.
c) *Aphiochaeta atripes* Brues
d) *Aphiochaeta brevicostalis* Wood. [1])

Die anderen vier Arten werden in der älteren Literatur, möglicherweise auf Grund unrichtiger Bestimmung, genannt und konnten noch nicht nachgeprüft werden:

e) *Paraspiniphora maculata* Meig.
f) *Paraspiniphora fuscipes* Maco.
g) „*Phora aterrima* F."
h) *Aphiochaeta pygmaea* Zett.

---

[1]) Vorkommen dieser Art nachträglich festgestellt: Zehlaubruch, Hochfläche 25. 6. 1922 (Dampf).

3. Die Durchsicht der Phoridenvorräte des Zoologischen Museums durch Herrn SCHMITZ ergab einige neue Gesichtspunkte zur Gattungssystematik und Morphologie der Phoriden, die in nachstehendem Bericht kurz zusammengefaßt sind.

Über das Vorkommen von Kreuzborstenreihen bei Phoriden

von **H. Schmitz** S. J. (Bonn a. Rh.).

Bei der Bestimmung eines kleinen Phoridenmaterials aus dem Zoologischen Museum zu Königsberg fiel mir eine Tatsache auf, die zwar schon längst hätte entdeckt werden können, aber bis jetzt der Beobachtung entgangen ist, nämlich, daß bei mehreren Phoridengattungen auf dem vorderen Teil der Stirn Kreuzborstenreihen vorkommen, die den Kreuzborsten gewisser Muscidenfamilien homolog sind. Ich gewahrte sie zuerst bei einer *Chaetoneurophora thoracica* MG. Man sieht dort rechts und links in ziemlichem Abstand von der Stirnmediane je eine ziemlich regelmäßige Reihe auf einander zu geneigter Haare, fünf bis sieben jederseits. Jede Reihe beginnt hinter den Postantennalen meist mit einem besonders starken Haare oder Börstchen und reicht etwa bis zur Stirnmitte. Der Raum zwischen beiden Reihen ist unbehaart und zeigt ganz vorn ein median gelegenes Längsgrübchen, wohl das Rudiment einer sog. Mittelfurche. Die übrige Feinbehaarung der Stirn hebt sich hinreichend deutlich von den Kreuzborstenreihen ab, nicht gerade, als ob sie bedeutend kürzer oder schwächer wäre, sondern dadurch, daß sie unregelmäßig angeordnet und m. o. w. nach hinten gerichtet ist.

Es ist klar, daß man bisher die Kreuzborstenreihen gerade wegen der angrenzenden Feinbehaarung übersehen hat. Ich finde sie, wie gesagt, nirgends beschrieben. Nur DE MEIJERE spricht gelegentlich einmal (in BRONNS Kl. u. O. d. Tierreichs Bd. 5 Abt. 3, Dipteren [erschienen 1916], p. 33) von dem „Vorhandensein des vorderen medianen [Kreuz-] Borstenpaares bei gewissen Milichiinen, welche Borsten auch bei Aschizen (Phoriden) vorhanden sind und dann der Praefrons angehören . . .". Aus dem Zusammenhang geht aber klar hervor, daß er nicht die echten, oben beschriebenen Kreuzborsten, sondern die Postantennalen im Auge hat, die er anscheinend als Kreuzborsten deuten möchte. Diese Deutung kann wohl jetzt nicht mehr aufrecht erhalten werden, und das ist hinwiederum für die Frage, die DE MEIJERE a. a. O. behandelt, ob nämlich die Stirnstrieme der Schizophoren durch Erweiterung der Mittelfurche entstanden oder zur Praefrons zu rechnen sei, von einiger Tragweite. Auf diese Frage kann ich indessen im Rahmen dieser kurzen Mitteilung nicht weiter eingehen.

Nachdem ich die Kreuzborsten bei *Chaetoneurophora thoracica* MG. einmal aufgefunden, untersuchte ich an der Hand meiner Sammlung eine große Anzahl von Phoriden auf diesen Punkt hin und kam zu ganz interessanten Resultaten. Wie bei *thoracica* MG., so finden sich diese typischen Kreuzborstenreihen auch bei den drei anderen europäischen Arten dieser Gattung: *caliginosa* MG., *fennica* BECK. und *curvinervis* BECK. Ebenso sind sie ganz allgemein in den Gattungen *Trupheoneura* MALLOCH und *Parastenophora* MALLOCH, allerdings wegen der geringen Größe vieler Arten schwer zu erkennen. Der Gattung *Dohrniphora* DAHL fehlen sie; bei *Beckerina umbrimargo* BECK. sind sie sehr schön entwickelt. Bei *Hypocera* LIOY fehlen sie, außer bei der auch sonst in Manchem abweichenden Art *mordellaria* FALL. Desgleichen fehlen sie bei *Pseudohypocera* MALLOCH und *Phora* LATR. Merkwürdig ist das Verhalten der einzelnen bisher zur Gattung *Paraspiniphora* MALLOCH gerechneten Arten. Hier fehlen die Kreuzborsten allen von mir untersuchten Arten mit nackten Mesopleuren: *maculata* MG., *notata* ZETT., *immaculata* STOBL, *bergenstammi* MIK, *domestica* WOOD, *strobli* BECKER; bei den übrigen sind sie vorhanden. Es ist dies ein neuer Beweis dafür, daß letztere Arten nur

künstlich mit der Gattung *Paraspiniphora* vereinigt worden sind. Sie stimmen mit derselben nur in einigen positiven Merkmalen überein, auf welche man bisher mehr Gewicht gelegt hat als sie verdienen. Wegen der bedeutend überwiegenden Unterschiede sind wir jetzt wohl berechtigt, für diese Arten: *bohemanni* Beck., *spinosissima* Strobl und *erythronota* Strobl eine besondere Gattung aufzustellen, die ich *Chaetopleurophora* n. g. nennen will. Die wesentlichen Unterschiede dieser Gattung gegenüber *Paraspiniphora* sind folgende: 1. Mesopleuren behaart, mit langer Einzelborste, 2. Kreuzborstenreihen vorhanden, 3. Thorax mit nur 1 Paar Dorsozentralborsten ♂♀ (bei *Paraspiniphora* stets 2 Paar, wenigstens beim ♀), 4. Siebentes Abdominalsegment des Weibchens oben nicht ausgeschnitten, 5. Schienenborsten außergewöhnlich kräftig und lang, 6. Praetarsus des ♀ nicht vergrößert, 7. Vier Malpighische Gefäße, die beiden hintern mit gemeinsamem Basalabschnitt wie bei *Chaetoneurophora*, 8. Sprengungsweise des Puparium anders als bei *Paraspiniphora*. Das unter Nr. 7 genannte Merkmal fand ich bei Dissektion einer frischentwickelten *bohemanni*; man darf aber annehmen, daß *spinosissima* und *erythronota* darin mit *bohemanni* übereinstimmen, während die echten *Paraspiniphora*-Arten nur drei vasa Malpighii haben. Vgl. Schmitz, Wie erklärt sich die Dreizahl der Malp. Gef. bei *Termitoxenia* Wasm.?, in Anat. Anz. Vol. 49 [1916] p. 329—335.

Als besonders wichtiges Merkmal unter allen angeführten erscheint mir die Beborstung der Mesopleuren. Ich bin überzeugt, daß wir auf die Dauer auch die Gattung *Aphiochaeta* Brues nach der Beschaffenheit der Mesopleuren in zwei Gattungen werden aufteilen müssen. Der Name *Aphiochaeta* (Type *A. nigriceps* Loew) wird dann den Arten mit behaarten Mesopleuren verbleiben, während für die übrigen der Name *Megaselia* Rondani wiedereinzuführen sein wird (Type *M. brunneipennis* Costa), wenigstens nach der mir brieflich ausgesprochenen Ansicht Dr. Speisers, der ich mich anschließe.

Indem ich zum Schlusse nochmals auf *Ch. thoracica* Mg. zurückkomme, erwähne ich, daß das ♂ dieser Art an der Vorderseite der Schenkel einen eigentümlichen, bisher nicht beschriebenen, matten Fleck von ovaler Form aufweist, hinter dem sich wahrscheinlich ein Sinnesorgan besonderer Art verbirgt.

4. Herr Dr. **Steinecke** erstattete Bericht über

„Die Rotatorienfauna Ostpreußens".

Er nannte 175 Formen, zum größten Teil ein Ergebnis der Sammeltätigkeit des Vortragenden. Unser Osten rückt damit in die Reihe der auf Rotatorien gut durchforschten Teile Deutschlands. Die ausführliche Arbeit mußte noch zurückgestellt werden.

5. Von Herrn Dr. Dampf wurde neuere Zoologische Literatur von den skandinavischen Ländern vorgelegt und des näheren die Bergmann'schen Untersuchungen (Entomologisk Tidskrift) über die Biologie der Rentierdasselfliege (Oedemagena tarandi) besprochen, deren Larven ohne weitere Umwege durch die Haut einzuwandern scheinen. Derselbe Modus wird von Bergmann auch für die Dasselfliegenlarven des Rindes (Hypoderma bovis) angenommen, was unsere bisherigen Vorstellungen vom Einwandern der Larven (Oesophagus, Rückenmarkskanal) umstoßen würde.

Eine ausführliche Würdigung fand die vorbildliche Arbeit von F. Pax „Die Tierwelt Schlesiens" (Jena 1921), eine Behandlung der schlesischen Fauna von zoogeographischen und ökologischen Gesichtspunkten aus. Eine ähnliche zusammenfassende Darstellung der viele Besonderheiten bietenden Tierwelt Ostpreußens, über die schon zahlreiche Einzelarbeiten vorliegen, fehlt uns noch.

81. Sitzung am 21. April 1921

im Zoologischen Museum.

1. Vor Eintritt in die Tagesordnung demonstrierte Herr Dr. WILLER eine an Rotseuche erkrankte Schleie aus einem ostpreußischen Wildgewässer. Der Erreger ist Bacillus cyprinicida PLEHN.

2. Herr Dr. **Willer** berichtete

„Neues über die Maräne".

Der Vortrag in der Naturwissenschaftlichen Wochenschrift (N. F., Bd. 20, Nr. 39 vom 25. Sept. 1921, S. 561—566) abgedruckt, lehnte sich an die Arbeiten von JÄRVI in Finnland und von A. THIENEMANN in Plön an und ging besonders auf die Veränderlichkeit der Artmerkmale bei den Coregonen, die diese Gattung zu einem besonders dankbaren Objekt für die Erforschung der Gesetze der Artbildung machen. Je nach der Art der Nahrung, ob Plankton oder Grundfauna, verändert sich die systematisch wichtige Zahl der Kiemenreusendornen und deren relative Länge. THIENEMANN führt es auf Nahrungsänderung zurück, daß aus den in den Laacher See eingesetzten Felchen im Laufe von sieben Generationen eine neue, morphologisch scharf getrennte Art geworden ist. Was die Laichzeit der kleinen Maräne betrifft, so scheint sich diese im Norden anders zu verhalten, als in ostpreußischen Gewässern. Vor allem wird die Art im Norden schon nach zwei Jahren geschlechtsreif, während sie bei uns erst im dritten Jahre laicht, hier wie dort bei einer Wassertemperatur von 6—7 ° C. Die besprochenen Coregonen-Arten, von denen die moderne Systematik vier unterscheidet, wurden in Stücken aus der Sammlung des Zoologischen Museums vorgelegt.

3. Herr Geheimrat Prof. Dr. M. BRAUN nahm den im Dammteich bei Königsberg von cand. med. TAUBMANN gemachten Fund des medizinischen Blutegels zum Anlaß über das Vorkommen von Hirudo medicinalis in Ostpreußen zu sprechen und an alle Naturfreunde der Provinz die Bitte zu richten, dem Zoologischen Museum weitere Fundorte der aussterbenden oder ausgerotteten Art mitzuteilen. — Ein weiteres faunistisches Problem ist die Frage nach dem Vorkommen zweier Igelarten bei uns. Die Amerikaner geben an, daß der rumänische Igel, der sich von unserem gewöhnlichen durch eine rostbraune Unterseite unterscheidet, in Ostpreußen gefunden worden sei. Es wäre daher auf die Art zu achten. Ebenso ist noch nichts bei uns über das Vorkommen der Wildform der Hausmaus bekannt, die im Gegensatz zur Kulturform eine weiße Unterseite zeigt. Auch hier werden Angaben an das Zoologische Museum erbeten.

4. Herr Dr. **Dampf** erstattete Bericht

„Über den derzeitigen Stand der faunistischen Erforschung des Zehlaubruchs".

Die zoologische und botanische Untersuchung des 2360 ha großen, als Naturdenkmal geschützten Hochmoores war schon vor dem Kriege von dem Preußischen Botanischen Verein und der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft in Angriff genommen worden. An Ergebnissen liegen bisher vor die Arbeiten von STEINECKE über die beschalten Wurzelfüßler des Zehlaubruchs, die Rotatorien und die Gastrotrichen und vorzügliche Bearbeitung der Zehlaualgen, die für die biologische Gliederung der Bruchgewässer wichtige Anhaltspunkte bringt. Die Arbeiten sind alle in diesen Schriften erschienen. Leider harren noch die meisten Tier- und Pflanzenarten der näheren Erforschung. Der Vortragende hatte im verflossenen Sommer nach seiner Rückkehr nach Ostpreußen seine vor dem Kriege begonnene Untersuchung der Bodenfauna und der gesamten Insektenwelt weiter fortgesetzt und hofft im Laufe des Sommers diese Arbeit

durchzuführen. Für die niedere Tierwelt der Moorgewässer der Zehlau (Protozoen, Würmer und Kruster) sowie für die Wirbeltiere, besonders die an und auf dem Bruch nistenden Vögeln, fehlen noch die Bearbeiter. Durch den staatlicherseits erfolgten Schutz des Zehlaubruches, des einzigen unberührten Hochmoors Deutschlands, ist ein Naturdenkmal von einzigartig ursprünglichem Reiz und von landschaftlicher Fremdartigkeit erhalten worden, den Tundren des hohen Nordens vergleichbar, mit einer Tier- und Pflanzenwelt, die an eiszeitliche Verhältnisse erinnert. Da Meliorationen der Umgebung leicht Veränderungen in der Pflanzen- und der Tierwelt des Moores herbeiführen können, ist es Ehrenpflicht der Provinz, möglichst bald die nie wiederkehrende Gelegenheit zur Erforschung einer von der Kultur noch völlig unberührten Lebensgemeinschaft auszunützen.

In der Diskussion wies Geheimer Regierungs- und Forstrat Dr. Böhm gleichfalls auf die Notwendigkeit hin, die Erforschung der Zehlau, die eine Fülle wissenschaftlicher Probleme biete, möglichst schnell durchzuführen, da wir bei der bitteren Not, in der sich unser Vaterland befindet, nicht wissen, wie lange der Staat den Schutz des Bruches sichern kann.

---

82. Sitzung am 17. November 1921

im Zoologischen Museum.

Kreismedizinalrat Dr. Speiser, dessen inzwischen erfolgte Übersiedelung aus Pommern nach Ostpreußen vom Vorsitzenden im Interesse unserer einheimischen faunistischen Forschung besonders begrüßt wurde, machte eine Reihe Mitteilungen zur Biologie und Faunistik einheimischer und ausländischer Dipteren. Unter anderm wurden zwei Fliegenarten vorgewiesen, Thaumatomyia (Chloropisca) notata Meig. aus Lyck und Sepsis cynipsea L. aus Bischofsburg, die beide im verflossenen Jahre in Ostpreußen durch Massenauftreten auffällig geworden sind. Bei dem ersten Fall, der von Landgerichtsdirektor Reinberger in Lyck beobachtet wurde, handelt es sich um eine als Larve in Grasstengeln lebende Art, eine Verwandte der berüchtigten Fritfliege, von der Massenauftreten schon lange bekannt ist und zu schweren wirtschaftlichen Schäden führen kann. Der Vortragende erinnerte auch an die Schwärme der „Kolumbaczer Fliege", einer in verschiedenen Gegenden, besonders in Ungarn durch ihren Stich dem Vieh besonders gefährlich werdenden kleinen Mücke aus der Gattung Simulium, der auch in Ostpreußen schon mehrfach Rinder zum Opfer gefallen sind. Weiter wurde der mit abergläubischen Befürchtungen verbundenen Erscheinung des sog. „Heerwurms" Erwähnung getan, womit man Massenzüge von harmlosen, sich von welkem Laub nährenden Larven der Trauermücken (Sciariden) bezeichnet. Solche Züge sind wiederholt in Ostpreußen beobachtet worden (in der Diskussion gab Prof. Vogel einen Fall aus Cranz bekannt, Geheimrat Böhm einen aus Nemonien), es bleibt aber noch festzustellen, ob es sich bei uns um dieselbe Mückenart handelt, wie bei den näher untersuchten Vorkommnissen in den Gebirgen. Weitere Beobachtungen sind sehr erwünscht. Auch der Ibisfliege (Atherix) wurde gedacht, deren eierlegende Weibchen die eigentümliche Gewohnheit haben, sich auf einem über das Wasser hinausragenden Zweig zusammenzufinden, bis schließlich ein traubiger Klumpen toter Fliegen entsteht. Als Beitrag zur Leichenfauna wurde das massenhafte Vorkommen der kleinen, zu den Phoriden gehörenden Fliege Conicera atra erwähnt, die in Pobethen bei der Wiederausgrabung einer im April begrabenen Leiche im September gefunden wurde.

Geheimrat Prof. Dr. Braun berichtete über neue Funde des medizinischen Blutegels in der Provinz, die ihm seit der letzten Sitzung bekannt worden waren.

Die Art scheint in Ostpreußen einheimisch zu sein, da sie jetzt aus den Kreisen Goldap (Hirschtal bei Rominten) und Neidenburg (Jedwabno) nachgewiesen ist und außerdem im Dammteich bei Königsberg vorkommt. Weitere Mitteilungen an das Zoologische Museum sind erwünscht.

Dr. DAMPF legte eine von Landgerichtsdirektor REINBERGER, Lyck, eingesandte Fledermaus Vesperugo noctula vor, ferner mehrere mit Harz und Wachs umhüllte Vogelleichen, die H. GRUNAU in Marienberg, Kreis Friedland, in einem Wildbienenbau gefunden und dem Museum übergeben hatte. Die Vogelleichen erwiesen sich als Stare, die wahrscheinlich von einem Bienenschwarm, der sich deren Nest in einem hohlen Baum als Wohnung ausgesucht hatte, getötet und einbalsamiert worden waren.

---

83. Sitzung am 15. Dezember 1921

im Zoologischen Museum.

Prof. VOGEL machte eine Anzahl von H. MÖSCHLER in Rossitten gesammelter, von ALFKEN in Bremen bestimmter Bienen bekannt, die neu für die ostpreußische Fauna sind. Die 17 neuen Arten und Rassen bringen die Gesamtzahl der für Ostpreußen nachgewiesenen Bienenformen auf 260, womit der Bestand noch lange nicht erschöpft ist.

Der Hauptteil des Abends galt einer Besprechung des neuen Feld- und Forstpolizeigesetzes, unter Vorführung der nunmehr durch das Gesetz geschützten Tierarten Ostpreußens. Dr. DAMPF schilderte in kurzen Zügen die Vorgeschichte des neuen Gesetzes vom 8. Juli 1920 und der damit verbundenen Polizeiverordnung vom 30. Mai 1921, die einen Wendepunkt in den Naturmaßnahmen unserer Gesetzgebung darstellen. Es liegt nunmehr in der Gewalt der zuständigen Minister und der nachgeordnetsn Polizeibehörden, Anordnungen zum Schutze von Tier- und Pflanzenarten zu erlassen ohne Rücksicht auf die Nützlichkeit oder Schädlichkeit der Art. Vielmehr ist es Zweck der neuen Bestimmungen, über den Schutz rein wirtschaftlicher Interessen hinaus dis heimische Tier- und Pflanzenwelt, namentlich in ihren vom Aussterben bedrohten oder sonst bemerkenswerten Erscheinungen zu schützen und damit die Heimat vor weiterer Verarmung an ideellen Werten zu bewahren. Prof. Dr. THIENEMANN führte darauf in seiner bekannten gemüt- und humorvollen Art die stattliche Gesellschaft ostpreußischer Vogelarten aus der Sammlung des Zoologischen Museums vor, die sich nunmehr auf Grund des neuen Gesetzes als eine privilegierte Klasse betrachten darf. Es ist aufs dankbarste zu begrüßen, daß die neue Anordnung den Geldbeutelstandpunkt verlassen hat und auch solche Vögel unter vollkommenen Schutz stellt, wie den Uhu, den Kormoran, den Kolkraben oder unsere sämtlichen Adler, die früher, als sie noch häufiger waren, argen Schaden anrichten konnten. Heute fällt das wenige, was diese zu den größten Seltenheiten gewordenen Naturdenkmäler unserer Vogelwelt zu ihrem Unterhalt brauchen, für unsere Volksernährung gar nicht ins Gewicht und wird weit aufgewogen von dem ideellen Wert, der in der Erhaltung dieser bemerkenswerten Arten im Naturbilde unserer Heimat liegt. Vollkommen geschützt sind weiterhin von den Raubvögeln der Wespenbussard, der Baum-, Turm- und Rotfußfalk, während die Weihen (mit Ausnahme der ungeschützten Rohrweihe), die Milane und der Wanderfalk nur vom 1. März bis zum 31. August weder gejagt, noch mutwillig beunruhigt werden dürfen. Vollkommen geschützt sind sowohl weißer wie schwarzer Storch, die beide überall erschreckend abgenommen haben, alle Reiher und Rohrdommeln mit Ausnahme des Fischreihers, alle Enten und Spechte und von Singvögeln die früher

als Fischereischädling verschrieene Wasseramsel, wohl eines der interessantesten Glieder unserer Vogelfauna. Gänzlich geschützt ist auch das Juwel der ostpreußischen Wälder, der in Deutschland nur bei uns brütende Karmingimpel. Für die Dauer eines halben Jahres, während der Frühlings- und Sommermonate, genießen völligen Schutz eine Anzahl nordischer Wasservögel, darunter der schmucke Polartaucher, sämtliche Möwen und Seeschwalben, Eiderente, Schellente und Brandgans und wohl die meisten unserer Strand- und Sumpfvögel, wie Austernfischer, Regenpfeifer, Strandläufer, Kiebitz, Brachvogel, Kranich usw. In die gleiche Abteilung fallen Turteltaube und Hohltaube, der bisher vogelfreie Raubwürger (der schwarzstirnige Würger ist das ganze Jahr hindurch geschützt) und der Tannenhäher.

Der Vortragende bemerkte mit Recht, daß zur Durchführung des Gesetzes eine weit bessere Kenntnis der Vogelarten in allen Volkskreisen nötig sei, als zurzeit vorhanden ist. Er bemühe sich seit Jahren durch seine Vogelkurse in Rossitten und neuerdings durch Volkshochschulkurse dem Ziele näher zu kommen, das nur durch allseitige Mitwirkung zu erreichen sei. In der Diskussion wurde darauf hingewiesen, daß bei den hiesigen Ausstopfern noch immer geschützte Vogelarten zur Arbeit angenommen werden und weiter von fachkundiger Seite bemerkt, daß für die auf Übertretung des Gesetzes stehenden Strafen, die zurzeit 150 Mk. oder Haft betragen, nächstens eine sehr wesentlichen Erhöhung eintreten wird.

Buchdruckerei R. Leupold, Königsberg i. Pr.

Tafel 1.

Schriften
d. Phys.-ökon. Ges.
Königsberg i. Pr.
63. Jahrg. 1922.

Dr. F. Errulat.

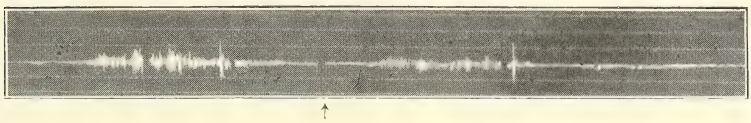
Die Fernwirkungen der Explosion von Rothenstein.

Abbildung 1.

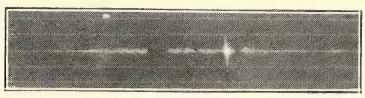
Abbildung 2.

Abbildung 3.

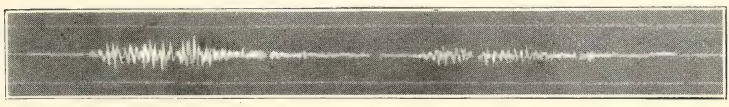
Abbildung 4.



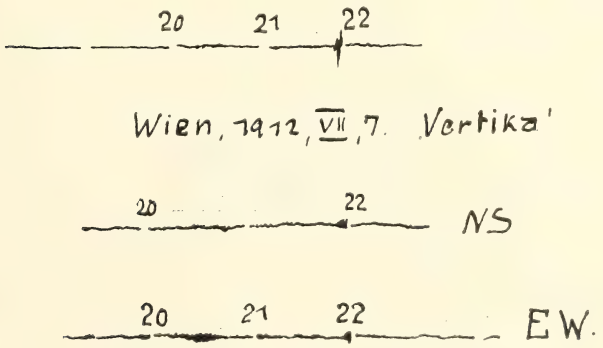
Figur 5a. Explosion Wiener Neustadt, 1917, Juni 17. Aufzeichnung in Wien, Vertikalkomponente. Die mit ↑ bezeichnete Minutenlücke gibt 0^{h} $38^{min.}$ an.



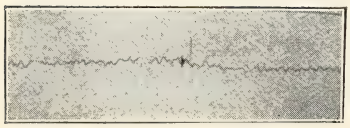
Figur 5b. Wie oben. Die mit ↑ bezeichnete Stundenlücke gibt 1^{h} $0^{min.}$ an.



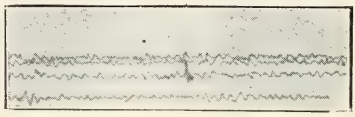
Figur 6. Explosion Wiener Neustadt, 1917, Juni 17. Aufzeichnung in Wien, NS-Komponente. Die mit ↑ bezeichnete Minutenlücke gibt 0^{h} $38^{min.}$ an.



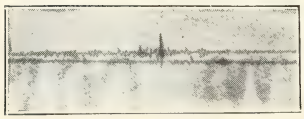
Figur 7.



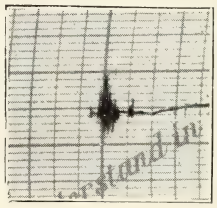
Figur 8. Explosion Rothenstein 1921, April 15, Aufzeichnung Gr. Raum, EW-Komponente.



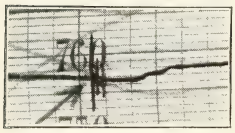
Figur 9. Wie Figur 8, NS-Komponente.



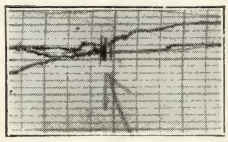
Figur 10. Gr. Raum, 1921, April 15, Vertikalkomponente.



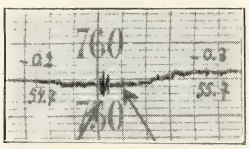
Figur 11. Barogramm Devau.



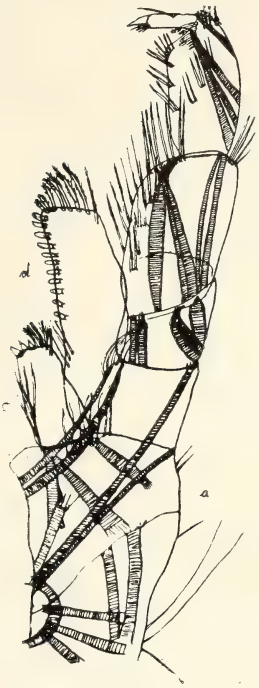
Figur 12. Mathematisch-physikalisches Laboratorium der Universität.



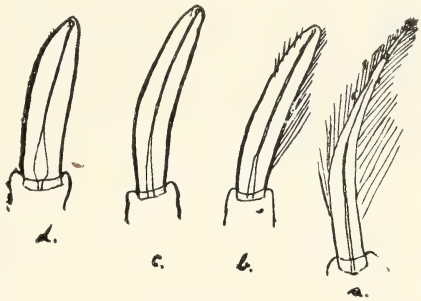
Figur 13. Wetterwarte Koggenstraße.



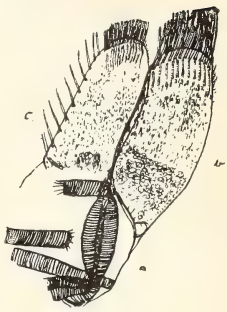
Figur 14. Wetterwarte Ostbahnhof.



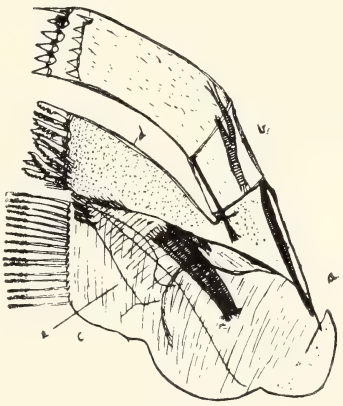
Figur 1.



Figur 2.

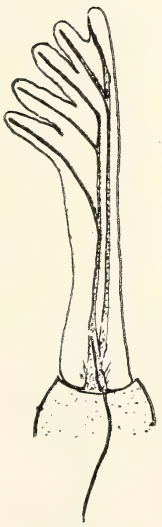


Figur 3.

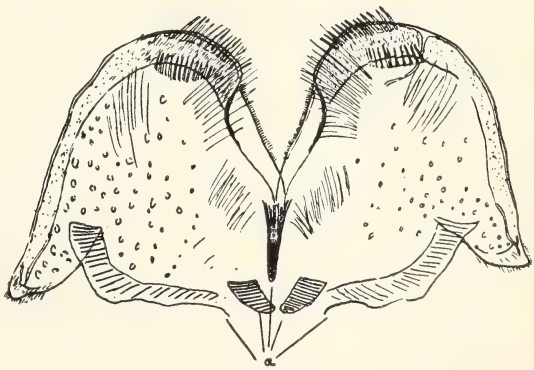


Figur 4.

Figur 5.



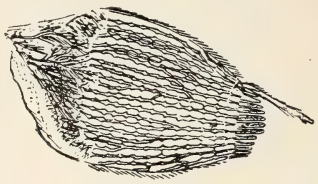
Figur 6.



Figur 7.

Schriften d. Phys.-ökon. Ges. Königsberg i. Pr. 63. Jahrg. 1922.
Dr. Alfred Willer. Untersuchungen zur Kenntnis der Ernährungsphysiologie von Gammarus pulex L.

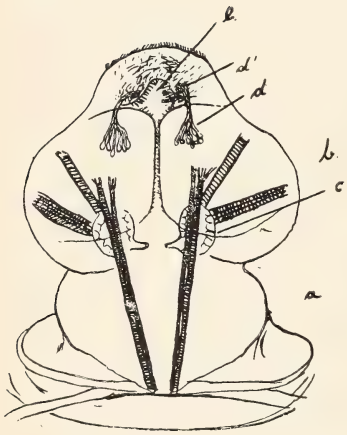
Figur 8.



Figur 9.

Figur 10.

Figur 11.



Figur 12.

Figur 13.

Figur 14.

Die Physikalisch-ökonomische Gesellschaft hat zur Aufgabe die Pflege der Naturwissenschaften und die Erforschung der Heimatprovinz. Ihre Mitglieder haben das Recht:

1. Alle wissenschaftlichen **Sitzungen** der Gesellschaft zu besuchen sowie an allen von der Gesellschaft veranstalteten wissenschaftlichen Exkursionen oder Wanderversammlungen teilzunehmen.

2. Die von der Gesellschaft herausgegebenen **„Schriften"** kostenlos zu erhalten, welche außer den Berichten über die Sitzungen auch Abhandlungen aus dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften, vorzugsweise solche zur Naturkunde der Provinzen Ost- und Westpreußen enthalten und von denen jährlich ein Band erscheint.

3. Die nach Bedürfnis herausgegebenen **„Beiträge zur Naturkunde Preußens"** und etwaige andere, sowie frühere Publikationen der Gesellschaft zu einem Vorzugspreise zu beziehen.

4. Die **Bibliothek** der Gesellschaft zu benutzen. Diese ist seit dem 1. April 1918 der Staats- und Universitätsbibliothek zur Verwahrung übergeben. Sie enthält die Schriften der meisten Akademien und gelehrten Gesellschaften des In- und Auslandes sowie zahlreiche naturwissenschaftliche Einzelwerke (namentlich Reisewerke).

5. Die gesamten Bestände der Staats- und Universitätsbibliothek unentgeltlich zu benutzen.

Die regelmäßigen **Sitzungen** finden in Königsberg statt und zwar in der Regel Donnerstags um 8 Uhr abends. Sie werden in den Königsberger Zeitungen unter Angabe der Tagesordnung angezeigt und zerfallen in:

a) Plenarsitzungen, in denen wissenschaftliche Fragen von allgemeinem Interesse behandelt werden (in der Regel am **1.** Donnerstag des Monats) und

b) Sektionssitzungen, in denen Fragen von etwas speziellerem Interesse zur Behandlung gelangen. Zur Zeit bestehen vier Sektionen — die mathematisch-physikalische, die faunistische, die biologische und die erdgeschichtliche — die in der Regel an den übrigen Donnerstagen des Monats tagen.

Exkursionen nach naturwissenschaftlich bemerkenswerten Örtlichkeiten der Provinz oder ihrer nächsten Nachbargebiete sowie Wanderversammlungen in Orten der Provinz finden in unregelmäßigen Zwischenzeiten nach Bedürfnis statt.

Einheimische wie auswärtige Personen, welche als **Mitglieder** die Zwecke der Gesellschaft fördern wollen, werden gebeten, sich durch ein Mitglied oder durch die Geschäftsstelle bei Gräfe & Unzer, Paradeplatz, zur Aufnahme vorschlagen zu lassen. (Jahresbeitrag 20 M.)

Die **Satzungen** sind vom Vorstande zu beziehen.

Separatabzüge erhält jeder Autor zum Selbstkostenpreise.

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01314 5685